Gedruckt mit Unterstützung aus dem Jerome und Margaret Stonborough-Fonds

Studien über die Verbreitung thermophiler Pflanzen im Murgaue in ihrer Abhängigkeit von klimatischen, edaphischen und historischen Faktoren

Von

Prof. Dr. Ludwig Lämmermayr, Graz

(Mit einer Karte)

(Vorgelegt in der Sitzung am 12. Juni 1924)

I. Einleitung.

Seit dem Jahre 1903 in Steiermark beruflich tätig, hatte ich hinreichend Gelegenheit, mich mit den floristischen Verhältnissen speziell Ober- und Mittelsteiermarks eingehend vertraut zu machen, wovon zahlreiche im In- und Auslande erschienene Veröffentlichungen, zuletzt der im Verlage von W Junk in Berlin 1922 erschienene »Naturführer durch Steiermark« Zeugnis ablegen mögen. Speziell bei den Vorarbeiten zu letztgenanntem Werke kam mir immer deutlicher zum Bewußtsein, daß kein anderer Teil Obersteiermarks in seiner Pflanzendecke so viele thermophile Elemente und xerotherme Relikte vereint, wie gerade der Murgau, Elemente, die vorzugsweise in niederen und mittleren Lagen, auf bestimmten Gesteinsarten, in klimatisch zum Teil scharf individualisierten Gebieten der Flora daselbst ein höchst charakteristisches Gepräge geben. Ich weiß sehr wohl, daß ich damit keineswegs eine bisher unbekannte Tatsache aufdecke. Wohl aber dünkt es mir der Mühe wert, in möglichst lückenloser, zusammenhängender Darstellung den Gesamtursachen dieser Erscheinung nachzugehen und sie dergestalt als ein getreues Spiegelbild des Zusammenwirkens aller in Betracht kommenden Faktoren, klimatischer, edaphischer und historischer, erscheinen zu lassen, ein Beginnen, für welches einerseits alle Grundlagen dank der eifrigen Erforschung Steiermarks überhaupt und dieses Landesteiles im besonderen in hinreichendem Maße gegeben sind, dessen Durchführung anderseits sicherlich geeignet ist, noch manche Lücke auszufüllen, neue Gesichtspunkte aufzudecken und zu weiteren Untersuchungen in der Richtung über den Zusammenhang von Pflanzendecke und Standort anzuregen.

An den Eingang der weiteren Ausführungen sei zunächst die geographische Abgrenzung des zu behandelnden Gebietes gestellt. Das von Klein in seiner Klimatographie Steiermarks (1909) als Murgau bezeichnete Gebiet umfaßt das ganze obere Murtal von Bruck bis Predlitz mit allen seinen Seitentälern. Es wird im N, von der salzburgischen Grenze an ostwärts zunächst durch den Kamm der Niederen Tauern (als Wasserscheide

zwischen Enns und Mur) begrenzt; dann zieht die Grenze über Hohentauern, weiters südlich des Triebnerbaches hinauf zur Walder Höhe, von hier längs des Kammes der Eisenerzer Alpen bis zum Prebichl. Die Ostgrenze verläuft, am Prebichl beginnend, längs der Höhenrücken zwischen dem Tale des Vordernberger und Lamingbaches und erreicht bei Bruck das Murtal. Die Südgrenze folgt der Kammlinie der Brucker Hochalpe, Glein- und Stubalpe bis zum großen Speikkogel (1993 *m*), im weiteren Verlaufe der steirisch-kärntnerischen Landesgrenze. Die Westgrenze fällt mit der Grenze gegen den salzburgischen Lungau zusammen. Hauptentwässerungsader des Gebietes ist die Mur, welche die meisten und ergiebigsten Zuflüsse am linken Ufer, von N her, erhält. So den Vordernberger Bach, die Liesing, Ingering, Pöls, den Wölzer-, Katsch- und Rantenbach. Unbedeutender sind die Zuflüsse des rechten Ufers (Turracher-, Thaya-, Granitzen-, Lobmingbach). Nur ein unerheblicher Teil des Murgaues wird, im S, durch die Olsa, den Görtschitz- und Lavantbach zur Drau entwässert. Von der Mur in der Richtung von W nach O in seiner ganzen Länge durchzogen, ist der Murgau im W und O demnach in offener Kommunikation einerseits mit dem salzburgischen Lungaue, anderseits mit dem Mürzgaue. Von diesem Gesichtspunkte aus betrachtet, könnte man demnach eine nicht allzugroße Verschiedenheit der Pflanzendecke des Murgaues gegenüber diesen Nachbargebieten erwarten. In Wirklichkeit aber ist der Unterschied auffallend genug. Immerhin hat der Lungau, weil klimatisch dem Murgaue verwandt, in seiner Flora mehr Berührungspunkte mit dem Murgaue, als dieser mit dem Mürzgaue. Die Bedeutung speziell der Ostpforte für die Pflanzenkolonisation des Gebietes wird später eingehend gewürdigt werden. Die Verbindung in allen übrigen Richtungen (mit dem Ennsgaue im N und NO, mit Mittelsteier im SO, mit Kärnten im S) wird nur durch Pässe vermittelt, die zum Teil ansehnliche Höhen erreichen. Die wichtigsten derselben sind: Turracher Sattel 1763 *m*, Neumarkter Sattel 888 *m*, Perchauer Sattel 1005 *m*, Obdacher Sattel 945 *m*, Gaberl 1551 *m*, Diebsweg (Almwirt) 1178 *m*, Gleinalpenpaß 1589 *m*, Prebichl 1200 *m*, Walder Höhe 849 *m*, Sankt Johann am Tauern 1053 *m*, beziehungsweise Hohentauern 1265 *m*.

Welche derselben als Wanderstraßen der Vegetation in Betracht kommen, wird später zu erörtern sein.

II. Geologischer Bau des Gebietes[1], Bodenarten.

Der geologische Aufbau des Murgaues bleibt an Mannigfaltigkeit hinter dem der übrigen Teile des Oberlandes kaum zurück. Vor allem steht er im Zeichen einer Massenentwicklung der altkrystallinen und Massengesteine, wie wir sie in solcher Entfaltung weder im Ennsgaue noch im Mürzgaue antreffen. Vor-

[1] Siehe Literaturverzeichnis Nr. 12 (Heritsch).

wiegend in höheren Lagen, im Zuge der Niederen Tauern, der Seckauer Alpen, der Glein- und Stubalpe, der Seetaler Alpen und westlich davon bis zur Salzburger Grenze entwickelt, haben sie für unsere weiteren Betrachtungen nur indirektes Interesse, da die eingangs erwähnte Originalität der Vegetation, beziehungsweise die thermophilen Pflanzengesellschaften und xerothermen Relikte zum weitaus überwiegenden Teile nicht an diese Gesteine, sondern an andere Bodenarten anknüpfen, unter denen Kalke und Dolomite, Serpentin, kalkreiche, tertiäre und diluviale Konglomerate obenan stehen. Es wird daher genügen, wenn wir uns im folgenden darauf beschränken, der Verbreitung genannter Bodenarten im Gebiete, ohne auf die Formationszugehörigkeit im einzelnen Falle besonderes Gewicht zu legen, nachzugehen. Daß die geologische Karte hiefür im Detail nicht immer ausreicht, liegt auf der Hand. Die größte Entfaltung erreicht der Kalk im nordöstlichen Teile des Murgaues in den Stöcken des Reiting und Reichenstein, wo er im S das Liesingtal bei Kammern erreicht. Auch bei Mautern tritt, am Nordufer der Liesing, Kalk mehrfach in Brüchen zutage. Der Kalvarienberg bei Kammern besteht aus verfestigter Kalkbreccie. Kalke wechseln mit Schiefern in der Grauwackenzone zwischen dem Tertiär von Trofaiach und der Mur bei St. Michael. Kalke flankieren von St. Peter-Freyenstein aufwärts häufig die Talsohle beiderseits des Vordernberger Baches. (Auf Kalk steht zum Beispiel die Wallfahrtskirche von Freyenstein, 705 *m*). Kalk tritt auch im oberen Tollinggraben sowie auf der Friesingwand (1060 *m*) bei Gmeingrube zutage. In der unmittelbaren Umgebung von Leoben sind isolierte Kalkbildungen häufig. So im Brunngraben, am Galgenberge (789 *m*), Kalvarienberge bei Göß (667 *m*), Häuselberge (720 *m*); hier wechsellagert der Kalk mit Chloritschiefer, graphitischem Schiefer und Phyllit. Kleinere Kalkpartien trifft man auch im Fuße des Münzenberges oberhalb der Häusergruppe Neudorf nächst dem Stephaniespitale; bei Niederwasser wird auch im Murbette ein nahe dem Westufer liegender, isolierter Kalkblock sichtbar. Auch am Fuße des Annabergels tritt Kalk zutage. Ansehnliche Kalkpartien begleiten stellenweise das Nordufer der Mur zwischen Leoben und St. Michael, so im Schillerfels, Steinwandl. Kalkreiches Konglomerat (in tieferen Lagen diluvialen, in höheren tertiären Alters), ist am Annabergl und Münzenberge, speziell am Übergange von letzterem in den Seegraben, sehr verbreitet. Weniger tritt der Kalk in der Strecke Leoben—Bruck hervor (isolierte Bildungen bei Proleb, Oberaich, Brucker Kalvarienberg). Auch muraufwärts von St. Michael tritt Kalk zunächst zurück, um erst wieder bei Judenburg an beiden Ufern erhöhte Ausdehnung zu gewinnen. Nördlich der Mur, zwischen Mur und Pölstal, kommt hier Kalk im Zuge des Falkenberges (1166 *m*), südlich des Flusses im Lichtenstein- oder Kalvarienberge (1035 *m*), am Hölzelkogel (1210 *m*), im Bürgerwalde, Oberweggraben, Reifling- und Auerlinggraben zu ansehnlicher Entwicklung. Auch im SO von Judenburg tritt Kalk, als altkrystalliner

Marmor entwickelt, stellenweise zutage, so am Schloßhügel von Eppenstein (891 *m*), bei Kathal und östlich von Obdach. Eben dieser Marmor findet sich wieder im Zuge des Pölstales, am Pölshalse, nördlich von Oberzeiring und bei Möderbruck. Zum dritten Male kulminiert Kalk im Murgaue im Raume zwischen Scheifling und Murau. Westlich von Niederwölz tritt der mächtige Kalkstock des Puxberges (1522 *m*) mit seinem Südabfalle an die Mur heran und erfüllt einen großen Teil des Raumes zwischen dem unteren Wölzer Bache und dem Katschbache. Im Wölzer Tale selbst wechseln Kalke mit Schiefern, bei Oberwölz tritt Kalk (Rotenfels, Hinterburg) und Dolomit (Gastrumer Ofen 1100 *m*) auf, westlich von Oberwölz erhebt sich der Kalkstock der Pleschaitz (1797 *m*). Aber auch im S des Murtales gewinnt der Kalk an Boden. Hier ragt der mächtige Kalkstock der Grebenze (1870 *m*) und als sein östlicher Gegenflügel der Zug des Kulm (der über den Görtschitzgraben und die Olsafurche mit ersterer in direktem Zusammenhange steht) auf. Westlich des Katschbaches setzt sich der Kalkzug am Nordufer der Mur bis über Murau hinaus fort und auch das Südufer ist stellenweise von Zügen dieses Gesteines begleitet. Doch gewinnen schon hier, wie ganz besonders westlich von Murau, allmählich Kalkschiefer und Kalkphyllite die Oberhand, die dann sowohl im Haupttale, wie auch im Seebachtale ungefähr in der Höhe Stadl—Seebach im Kontakte an den altkrystallinen Glimmerschiefern des westlichsten Murgaues enden. Schon dem Grenzverlaufe gehört im N des Murgaues der isolierte Kalkstock des Triebenstein an, der im Sunk eine Magnesitlinse einschließt. Serpentin tritt im Murgaue nur an zwei Stellen auf. An der Nordgrenze im Lärchkogel (westlich des Triebenstein) und bei Kraubath, hier in zwei durch das Murtal getrennten Stöcken. Der kleinere derselben liegt am linken Murufer, in der Gulsen (Dürenberg und Mittagskogel), der größere am rechten Murufer, wo er sich in östlicher Richtung über den Sommer- und Wintergraben bis in die Lainsach verfolgen läßt. Tertiäre Bildungen (untermiozäne Süßwasserschichten) lassen sich bei Bruck (nördlich der Mur), Oberaich (südlich der Mur), Leoben (vorwiegend am N-Ufer), in reichlicher Entfaltung im Trofaiacher Becken, von hier in westlicher Richtung bis gegen Kammern ziehend, verfolgen. Ebenso begegnen wir ihnen, als kleineren Inseln, bei St. Michael, St. Stefan, westlich von Kraubath, in größerer Ausdehnung am Nordrande des Aichfeldes bei Seckau und Fohnsdorf, an der SO-Umrahmung desselben bei Knittelfeld und Weißkirchen, an der S-Grenze bei Obdach. Isolierte Tertiärbildungen treten auch südlich von Möderbruck, südlich und westlich von Oberwölz, südwestlich von St. Peter am Kammersberge auf. Diluviale und alluviale Ablagerungen erstrecken sich im Murgaue zu beiden Seiten der Mur von Bruck bis Murau und erreichen ihre größte Breite im Aichfelde (6 *km* breit, 15 *km* lang); sie greifen aber auch in die Seitentäler über, so in das Vordernberger Tal bis vor Gmeingrube, in das Liesingtal bis zur Walder Höhe,

in das Tal des Ingering- und Granitzenbaches. Besonders weit hinauf (bis St. Johann am Tauern und Hohentauern) sind sie im Pölstale zu verfolgen. Auch im Wölzer Tale und Tale des Katschbaches reichen sie hoch hinauf. Südlich von Scheifling greifen sie auf den Perchauer und Neumarkter Sattel sowie das oberste Görtschitztal über, südlich von Teuffenbach folgen sie dem Zuge des Thayabaches bis über St. Lambrecht hinaus. Auch im mittleren und oberen Teile des Rantenbaches sind sie anzutreffen. Völlig isoliert ist ihr Vorkommen im Murtale zwischen Stadl und Predlitz.

III. Die eiszeitliche Vergletscherung des Murgaues.[1]

Auch der Murgau war im Diluvium der Schauplatz einer ausgedehnten Vergletscherung, wenn auch hauptsächlich nur in seinem westlichen Teile. Die gewaltigen Eismassen des salzburgischen Lungaues flossen von Tamsweg aus teils über das Sauerfeld ins Rantental, teils direkt über Predlitz in östlicher Richtung ins steirische Murtal ab. Das Eis war bei Tamsweg und Mauterndorf noch über 1000 *m* mächtig, so daß der Rücken zwischen Rantental und Murtal (Gstoder, 2141 *m*) größtenteils unter demselben lag. Ein Ast dieses mächtigen M u r g l e t s c h e r s floß nach S ab und erreichte bei der Turracher Höhe, 1763 *m*, sein Ende. Südlich von Scheifling war das Kreuzeck (zwischen Neumarkter Sattel, 888 *m* und Perchauersattel, 1005 *m*) gänzlich vom Eise überflossen, wie prächtige Moränenbogen erkennen lassen, die, bis auf eine kleine Lücke im NW, fast zum Kreise geschlossen sind. Von hier aus stieß das Eis einerseits über den Neumarktersattel, Neumarkt, Einöd im Tale der Olsa bis kurz vor deren Einmündung in die Gurk (620 *m*), anderseits im Görtschitztale bis oberhalb von Hüttenberg (800 *m*) vor. Ein Flügel ging im Wölzer Tale aufwärts bis gegen Oberwölz. Die Hauptmasse des Eises aber folgte dem heutigen Laufe der Mur in östlicher Richtung bis gegen Judenburg. Vorher aber überschritt ein Gletscherarm noch den niedrigen Pölshals (811 *m*) und zog im Pölstale etwa bis Götzendorf aufwärts. Der Mur-Hauptgletscher endete 2 *km* westlich von Judenburg, beim Matzenpichl (760 *m*), woselbst seine mächtige Endmoräne quer über den ganzen Talboden zieht. Von S her, aus den lokal vergletscherten Seetaler Alpen, speziell vom Zirbitzkogel, flossen Gletscherarme bis zur Schmelz und Ausmündung des Oberweggrabens herab. Lokalgletscher trugen auch der Seckauer Zinken, Hochreichart, Pletzen, von denen kleinere Arme zutal stiegen, wie Moränen am Ingeringsee und in der Gaal bezeugen. Auch im Zuge des Ameringkogels, der Stub- und Gleinalpe fehlten lokale Gletscherbildungen nicht, deren Abflüsse aber schon hoch im Gebirge oben endeten. Weit ausgedehnter war die Vergletscherung im Kamme der Niederen Tauern, vom Preber bis zum Bösenstein. Gleichwohl

[1] Siehe Literaturverzeichnis Nr. 14 (K l e b e l s b e r g).

stiegen von ihnen nur kleine Gletscheräste und diese nicht tief in die zur Mur ziehenden Täler herab. Eine Ausnahme macht der vom Bösenstein nach S ziehende Ast, der weit ins obere Pölstal herabreichte. Nach Richter würde derselbe sogar, nach Vereinigung mit einem anderen, aus dem obersten Pölstale kommenden, bis Götzendorf (vor der Einmündung des Pölstales in das Knittelfelder Becken) sich erstreckt haben. Bei Furth, zwischen Treglwang und Wald, nahe dem Walder Sattel (848 *m*), endete der Paltengletscher, ein Seitenarm des Ennsgletschers, in 775 *m* Höhe. Im nordöstlichen Teile des Murgaues war die Reiting-Reichensteingruppe ziemlich stark vergletschert. Der Reitinggletscher dürfte bis Trofaiach, der Reichensteingletscher bis Vordernberg—Friedauwerk vorgestoßen haben, wie dortige Moränen schließen lassen.

War demnach die diluviale Vergletscherung des Murgaues eine ganz ansehnliche, so ist doch immer im Auge zu behalten, daß sehr bedeutende Teile desselben stets eisfrei blieben, so vor allem das ganze Talstück der Mur von Judenburg bis Bruck (das allein an Länge z. B. das ganze Mürztal übertrifft), das ganze Liesingtal, die Hälfte des Vordernberger Tales, ein Großteil des Granitzenbachtales, das Endstück des Ingering- und Pölstales und so weiter. Dies fällt aber bei einem Vergleiche der eiszeitlichen Verhältnisse des Murgaues mit jenen des Ennsgaues und Traungebietes sehr ins Gewicht, da z. B. das ganze steirische Trauntal und ebenso das Enns- und Paltental zur Zeit der stärksten Vergletscherung unter dem Eise lagen. (Auch späterhin reichte der Ennsgletscher noch immerhin bis Hieflau!) Nur im Mürzgaue haben wir ein Analogon in der gleichfalls dauernd eisfrei gebliebenen Furche der Mürz und der meisten ihrer Seitentäler bis in die oberste Stufe derselben, in der sich wieder die Ausläufer von Lokalgletschern (Hochschwab, Hohe Veitsch, Schneealpe, Rax) herabsenkten. Es ist klar, welchen Vorsprung dieser Besitz des größten, zusammenhängenden, eisfrei gebliebenen Areals dem Murgaue gegenüber den übrigen Teilen des Oberlandes in der postglazialen Entwicklung der Tier- und Pflanzenwelt sichern mußte, wie sich damit ein geradezu klassischer Boden einerseits für Rückzugsetappen der abgedrängten Tertiär- und Interglazialrelikte, anderseits für den postglazialen Vorstoß thermophiler Elemente aus dem O und SO eröffnete.

IV. Klimatische Verhältnisse.[1]

An erster Stelle seien hier die Niederschlagsverhältnisse behandelt, da, nach Klein, das Klima vor allem durch sie bestimmt wird. Das obere Murtal ist im W und N durch den Kamm der Niederen Tauern und Seckauer Alpen geschützt, im NO offen. »Geo-

[1] Siehe Literaturverzeichnis Nr. 13 (Klein).

graphisch läge es wohl im Bereiche der feuchten NW-Regenwinde, aber diese geben ihre Feuchtigkeit im Ennstale, in den Tälern der Niederen Tauern und auf deren Höhen ab. Dem Bereiche der pannonischen Regenwinde aus SO ist es durch den Wall der Stub- und Gleinalpe entzogen. Diese Lage — im Lee des westeuropäischen NW-, wie des osteuropäischen SO-Regenbringers — bedingt es, daß der Murgau das weitaus größte, zusammenhängende Gebiet geringster, jährlicher Niederschlagsmengen in ganz Steiermark besitzt.« Auf der Regenkarte von K. v. Sonklar (1884) ist zwar die Zone geringster Niederschläge (600—700 *mm*) in der nordöstlichen Steiermark verzeichnet (im N etwas bis zum Quellgebiete der Lafnitz reichend, im W durch eine über Pöllau—Herberstein—Sinabelkirchen—Kirchberg a. d. Raab bis gegen Mureck ziehende Linie, im S ungefähr durch den Lauf der Stainz begrenzt, im O in das angrenzende ungarische Trockengebiet übergehend), aber nach der neuesten Niederschlagskarte der Steiermark von Dr. R. Klein (1909) ergibt sich, daß nur ein verhältnismäßig unbedeutendes Stück der NO-Steiermark einer Zone von 790—810 *mm* Niederschlägen angehört, welches als ein Ausläufer des benachbarten ungarischen Depressionsgebietes erscheint. (Die Grenzlinie verläuft nordöstlich Hartberg über Grafendorf, umzieht den Ringkogel im W und S, senkt sich dann über Sebersdorf gegen Neudau bis zur ungarischen Grenze.) Dagegen treffen wir im oberen Murtale auf ein ausgedehntes Trockengebiet mit 730—800 *mm* Niederschlägen, das im O etwa bei der Einmündung des Lamingbaches in die Mürz beginnt, über Bruck, Leoben, Kraubath zu beiden Seiten der Mur ziehend in westlicher Richtung bis gegen Sankt Lorenzen bei Knittelfeld sich erstreckt. Die schmalste Stelle dieser Zone liegt etwa bei Oberaich (zwischen Bruck und Leoben), die breiteste bei Leoben St. Michael, woselbst die Regendepression auch auf ein ansehnliches Stück des Vordernberger Tales bis gegen St. Peter Freyenstein sowie auf das unterste Stück des Liesingtales übergreift. Außerdem enthält aber der Murgau in seinem westlichen Teile an drei weiteren Stellen, nicht in Verbindung mit voriger Depression stehende Gebiete geringster Niederschläge (zwischen 700—800 *mm*). Das eine derselben liegt im oberen Wölzer Tale mit Oberwölz als Mittelpunkt, das andere am Katschbache mit St. Peter am Kammersberge als Zentrum, beides völlig isolierte, kleine Depressionsinseln. Das dritte erstreckt sich südlich von Neumarkt und steht einerseits durch einem dem Laufe der Olsa folgenden Arm mit dem Trockengebiete von Friesach in Kärnten (760 *mm*), anderseits durch das obere Görtschitztal mit jenem von Hüttenberg (734 *mm*) in direkter Verbindung, eine hochbedeutsame Tatsache, auf welche vom pflanzengeographischen Standpunkte schon jetzt aufmerksam gemacht sei. Dagegen erstreckt sich das Depressionsgebiet des kärntnerischen Lavanttales (St. Paul 740 *mm*, St. Andrae 789 *mm*, Wolfsberg zirka 800 *mm*) nicht mehr bis Steiermark, beziehungsweise bis zum Obdacher

Sattel. Verfolgt man mit Hilfe der Karte von Klein die Niederschlagsverhältnisse zunächst im Haupttale der Mur genauer, so findet man folgendes: Die jährliche Niederschlagsmenge fällt von Bruck (800 *mm*) muraufwärts zunächst bis Leoben (730 *mm*), steigt dann wieder langsam an — Kraubath 760 *mm*, Knittelfeld, Judenburg (800 *mm*), dürfte sich bei Scheifling und Unzmarkt zwischen 800—850 *mm* bewegen, überschreitet vor und bei Murau schon 900 *mm*, sinkt zwischen Stadl und Predlitz wieder auf 800 bis 900 *mm* und zeigt auch im benachbarten Lungau ähnliche Schwankungen (Tamsweg 780 *mm*, Mauterndorf 850 *mm*, Sankt Michael 936 *mm*).

Das eigentliche Depressionsgebiet im Murtale liegt demnach zwischen Knittelfeld und Leoben. Aber auch die das Hauptttal beiderseits flankierenden Höhenzüge, gleichwie seine Seitentäler, erhalten relativ geringe Niederschlagsmengen. Verhältnismäßig am raschesten vollzieht sich der Übergang von der 800 auf die 900 *mm* Linie (im weiteren Verlaufe bis 1200 *mm* ansteigend) im S des Murtales zwischen Knittelfeld bis Bruck am Abfalle der Stub- und Gleinalpe.

Die 900 *mm* Linie senkt sich im S des Aichfeldes so tief nach Süden, daß z. B. Obdach erst gerade an ihr zu liegen kommt; dann allerdings dringt sie, das Gebiet des Zirbitzkogels umkreisend, weit gegen N vor, ohne aber Judenburg zu erreichen, worauf sie wieder steil nach S abfällt. Westlich der Seetaler Alpen stößt die 900 *mm* Linie im W von Einöd und nördlich von St. Lambrecht (dieses hat schon 948 *mm*, Neumarkt 850 *mm*) zur Mur vor, überschreitet diese vor Murau und bleibt dann am Nordufer des Flusses im allgemeinen seinem Laufe parallel ziehend bis zur salzburgischen Grenze. Im N der Murfurche streicht, aus dem Lungau kommend, die 900 *mm* Linie anfangs in weitem Abstande vom Haupttale in rein östlicher Richtung, streift nördlich von Unzmarkt und besonders am Falkenberge nordwestlich von Judenburg fast das Murtal (so daß hier sich die schmalste Stelle in der Zone von 800—900 *mm* befindet), erhebt sich aber östlich des Pölshalses jäh nach N, beziehungsweise NO, Fohnsdorf (850 *mm*) und Seckau (833 *mm*) nicht einschließend (daher hier die breiteste Stelle der 800—900 *mm* Zone, Distanz Seckau—Obdach), fällt sodann südöstlich gegen die Mur ab, läßt aber Kraubath außerhalb, schwenkt dann ins Liesingtal ein, ohne die südliche Talsohle zu erreichen, geht westlich von Kallwang auf den Nordhang über, streift Mautern (900 *mm*), steigt dann östlich bis gegen Vordernberg an, senkt sich dann südöstlich ins Lamingtal.

»Selbst in den obersten Talstufen der Seitentäler ist die Niederschlagsmenge eine geringe. So weisen z. B. Turrach, 1264 *m*, und St. Johann am Tauern, 1053 *m*, nur je 1007 *mm* Niederschlag auf, Wald (848 *m*) hat 1166 *mm*, Prebichl (1238 *m*) 1475 *mm*, Hohentauern (1265 *m*) ungefähr ebensoviel und selbst im Kamme

der Niederen Tauern werden 1400 *mm* nicht wesentlich überschritten. So kann man tatsächlich von einer ,Regenschlucht' sprechen, die vom Lungau bis zur Einmündung der Mürz in die Mur sich erstreckt, niederschlagsarm oben wie unten und durch eine ungemein gleichmäßige Trockenheit ausgezeichnet.« Im ganzen Murgaue bleibt das Jahresmittel der Niederschläge erheblich hinter dem des Enns- und Mürzgaues zurück. Er enthält auch das weitaus größte, geschlossene Gebiet der Niederschlagsmenge von 800 bis 1000 *mm* im ganzen Oberlande, wogegen schon im Mürzgaue die Niederschlagsmenge in der Talsohle 800 *mm*, im Hochschwabgebiete 1600 *mm* überschreitet, im Ennsgaue und Traungebiete im Tale 800—1000 *mm*, im Dachsteinstocke und Toten Gebirge 2000 *mm* übertrifft. Auch in der zeitlichen Verteilung der Niederschläge nimmt der Murgau eine Sonderstellung ein. »Die trockenste Jahreszeit ist hier der Winter, im Ennsgaue der Herbst.« Judenburg, Seckau, Kraubath, Leoben haben das Maximum der Niederschläge vom Juni bis September, Bruck vom Mai bis August. »Die jährliche Sommerregenperiode erstreckt sich im Ennsgaue auf 5 bis 15, im Murgaue auf 3·5 bis 7 Tage und die jährliche Dürreperiode ist im Murgaue um 1 bis 3 Tage länger als im Ennsgaue. Die Jahreszeiten wechseln im Murgaue rascher, die Schneedecke ist von kürzerer Dauer, die Entwicklung der Vegetation eine beschleunigtere. Das obere Murtal hat im Winter in den Talbecken oft Minima bis zu —20° C., die Mittagstemperaturen aber erreichen Ende Jänner bis Mitte Februar oft 0° C. und darüber, so daß nicht nur die Talsohle, sondern auch die sonnseitigen Lehnen bis 1600 *m* hinauf — ohne Tauwetter — ausapern. Winterliche Temperaturumkehr mit zunehmender Höhe ist nicht selten, worauf zum Teil auch die klimatische Bevorzugung von Seckau (842 *m*, 6·2° C.) gegenüber Kraubath (600 *m*, 6·3° C.) oder von St. Lambrecht (1036 *m*, 4·9° C.) gegenüber Neumarkt (836 *m*, 5·4° C.) zurückzuführen ist.« Sehr anschaulich tritt die Eigenart des Murgaues auch in den Jahresmitteln der Beobachtungsorte zutage. Während das Ennstal erst von Admont abwärts und die Niederung der Mürz sich über ein Jahresmittel von 6·5° C. erheben, ohne 7° wesentlich zu überschreiten, im Traungebiete das Jahresmittel 6·1° C. nicht überschreitet und das obere Ennstal westlich der Palten unter dem Mittel von 6° C. bleibt, weist Bruck (Land) ein Mittel von 7·0° C. (jenes von Bruck-Stadt mit 7·5° C. ist vielleicht künstlich bedingt), Leoben von 7·3° C., Judenburg von 6·5° C. und Sillweg bei Fohnsdorf sogar von 7·5° C. auf. (Höchstes Jahresmittel im ganzen Oberlande!) Erst in Mittelsteier, auf der Strecke Bruck—Graz, sowie in der Nordoststeiermark (Vorau 7·6° C., Friedberg 7·8° C.) treffen wir wieder ähnliche oder höhere Werte. Erst westlich der Seetaler Alpen, etwa von Scheifling an, bleibt auch im Murtale das Jahresmittel unter 6° C. und in dieselbe Kategorie fallen, außer Neumarkt und St. Lambrecht noch das Ranten-, Wölzer-, Turrachertal, die oberen Teile des Olsa-, Pöls-, Lavant-,

Granitzen-, Ingering-, Liesing- und Vordernberger Tales, während das untere Stück des Vordernberger Tales etwa bis Trofaiach, des Liesingtales bis Mautern, des Granitzenbaches bis Eppenstein, des Ingering- und Pölstales, des Rachaugrabens bis Rachau bereits ein höheres Jahresmittel aufweisen. »Ennsgau und Mürzgau stehen noch unter dem Einflusse des ozeanischen Klimas, während südlich der Mur—Mürzlinie der atlantische Einfluß größtenteils ausgeschaltet ist. Die größere Kontinentalität des Klimas im Murgaue zeigt sich auch deutlich in dem Umstande, daß die Höhen daselbst im Winter um 1° C. kälter, im Sommer um 1° C. wärmer sind als im Ennsgaue, sowie darin, daß die absoluten Wärmeschwankungen im Murgaue und angrenzenden Lungaue weitaus die größten sind: Tamsweg 67°, Kraubath 61°, Seckau 52° Bruck 62° C. So ist die Wasserscheide zwischen Enns und Mur tatsächlich eine klimatische Scheide erster Ordnung, die Grenzlinie zwischen dem feuchten Nordwesten (Ennsgau und Traungebiet) und dem trockenen Südosten des Oberlandes (Murgau).

Daß diese Eigenart der klimatischen Verhältnisse für sich allein schon in bestimmten Zügen der Fauna und Flora, in Landwirtschaft und Siedelung zum Ausdruck kommen werde, ist von vornherein zu erwarten und wird durch den Augenschein in überzeugender Weise erhärtet. Schon Klein verweist auf das hohe Ansteigen der Kulturen im Murgaue (bis 1400 *m* gegenüber 1000 *m* im Ennsgaue) und betont, daß der Murgau die höchsten Siedelungen der ganzen Steiermark überhaupt enthält. Die Waldgrenze liegt im Murgaue zwischen 1900—2000 *m*, im Ennsgaue schon bei 1600 *m*. Während die Kiefer *(Pinus silvestris)* bei Aussee schon in 800 *m* ihre obere Grenze erreicht, steigt sie im Murgaue an der Südostseite des Reiting nach Nevole bis zu 1600 *m* an! Ebenso ist es den Verfassern des trefflichen, in den Mitteilungen des N. V. f. St. abgedruckten Schmetterlingswerkes, Klos-Hofmann, nicht entgangen, daß die klimatischen Verhältnisse des Murgaues sich aufs deutlichste in der Verbreitung der Lepidopteren daselbst widerspiegeln.

So ist eine ganze Reihe von Schmetterlingsarten im Oberlande überhaupt nur den wärmeren Teilen des Murtales eigen, fehlt dagegen dem Enns- und Mürztale gänzlich, andere Arten wieder sind doch im Murgaue ungleich häufiger. Speziell als ein Zeichen für die warme Lage Judenburgs wird eine ganze Anzahl von Arten namhaft gemacht. Ähnliches wird man aber auch von der Pflanzenwelt ohne weiteres erwarten dürfen. Zweifellos sind die klimatischen Verhältnisse des Murgaues derartige, daß sie dem Auftreten bestimmter Arten, z. B. atlantischer, wenig günstig, dagegen für das Fortkommen thermophiler (südlicher und südöstlicher) Elemente, wie auch für die Erhaltung xerothermer Relikte wie geschaffen sind. Ich verweise bei dieser Gelegenheit auf Dalla-Torre, der in seiner Klimatographie von Tirol und Vorarlberg von dem in mancher Beziehung unserem oberen

Murgaue ähnelnden — Vintschgaue sagt: »Der Niederschlagsarmut und hohen Sommerwärme entsprechend kann man hier, bei einem Regenmittel von 755 *mm* (in der Talsohle kaum 600 *mm*) das Auftreten einer der osteuropäischen Steppenflora vergleichbaren Vegetation (z. B. *Stipa pennata*) erwarten und auch nachweisen.« Auch der verdienstvolle Bryologe Glowacki muß hier genannt werden, der bereits 1892 hervorhob, daß im Raume Leoben—Sankt Michael sich eine ganze Anzahl südlicher Laubmoose vorfinde, deren Auftreten weniger auf das nicht sehr bedeutende Jahresmittel (7·3° C.), als darauf zurückzuführen sei, daß während der Vegetationsperiode die Temperatur an Tallehnen, die durch Bodenbeschaffenheit (Kalk) und Neigungswinkel (Südlage) von der Insolation am meisten betroffen werden, enorme Werte erreichen könne.

V. Vegetationsverhältnisse im allgemeinen.

Überblickt man die Gesamtheit der Pflanzendecke des Murgaues im Zusammenhalte mit seinen orographischen Verhältnissen, so ergibt sich, daß im Murgaue nur drei Regionen vertreten sind. Die montane, subalpine und alpine. Die submontane, sonst durch Weinkultur und Edelkastanienwälder ausgezeichnet, fehlt völlig. Da die Besprechung der subalpinen und alpinen Vegetation nicht in den Rahmen dieser Arbeit fällt, werden wir uns im folgenden im wesentlichen auf die Schilderung der Eigenart der Pflanzenwelt in der montanen Region beschränken. Während in höheren Lagen ausgesprochen das baltische, subalpine und alpine Florenelement dominiert und stellenweise dort auch arktische Vertreter nicht fehlen, während in der Niederung und den Talbecken neben dem vorherrschenden baltischen Elemente auch Neophyten in erheblicher Anzahl auftreten, ist an den beiderseitigen, ganz besonders aber an den sonnseitigen Hängen des Haupttales in mittleren Lagen (zwischen 600—900 *m*, oft auch noch darüber hinaus, besonders in den Seitentälern, auf warmem Substrat), der Einschlag thermophiler Elemente südlicher und südöstlicher Herkunft so stark, daß er der Pflanzendecke daselbst ein durchaus eigenartiges, von der Umgebung wesentlich abweichendes Gepräge verleiht. Pontische und illyrische Arten sind es in erster Linie, die dazu beitragen, aber selbst mediterrane Vertreter fehlen nicht, und nur das atlantische Florenelement tritt stark, wenn auch nicht völlig, in den Hintergrund. Es kann wohl kaum anders, als ein Ausdruck in erster Linie der hervorgehobenen Kontinentalität des Klimas gedeutet werden, wenn z. B. atlantische Arten, wie *Ilex aquifolium* und *Daphne Laureola*, die im übrigen Oberlande, wenn auch nur vereinzelt vorkommen, im Murgaue gänzlich fehlen. Geht man der Verbreitung dieser beiden Arten, in Steiermark überhaupt, unter spezieller Berücksichtigung der ihnen an ihren jeweiligen Standorten gebotenen Niederschlagsmengen nach, so kommt man zu sehr interessanten Ergebnissen. *Ilex aquifolium* z. B. ist bekannt

von Aussee (1660 *mm*, 6·1° C.), Birkfeld im Raabgaue (823 *mm*, 6·0° C.), aus Südsteiermark von Neuhaus (1000—1200 *mm*, 8·4° C.), Cilli (1000—1200 *mm*, 9·5° C.), vom Wotsch-Donatizuge (1000 bis 1200 *mm*, +8° C.), von der Merzlica (1200—1400 *mm*). Die Niederschlagsmenge unterschreitet also nirgends 823 *mm*! *Daphne Laureola* findet sich gleichfalls bei Aussee, aber auch bei St. Gallen—Unterlaussa (1400—1600 *mm*), bei Gösting nächst Graz (900 *mm*, 9·2° C.), im Unterlande bei Cilli und anderen Orten. Wieder wird nirgends eine Niederschlagsmenge von 900 *mm* unterschritten.

Selten sind im Murgaue auch Arten mit relativ ozeanischer Tendenz, wie *Fagus silvatica, Hedera helix, Taxus baccata.* Die Buche ist im Murgaue nur stellenweise vertreten, wie ja überhaupt hier Laubhölzer gegenüber dem dominierenden Nadelwalde zurücktreten. In den Niederen Tauern tritt sie, nach Nevole, erst in tieferen, sonnigen Lagen, besonders auf Kalk, auf; sie fehlt bei Hohentauern, St. Johann am Tauern, Pusterwald, kommt dagegen südlich von St. Johann am Tauern vor.

Ebenso fehlt sie bei Oberwölz (in unteren Lagen, ebenso wie die Eiche), am Seckauer Zinken (nach Vierhapper), kommt aber bei Seckau eingestreut erst am Rücken und der südlichen Abdachung des Kalvarienberges (auf Glimmerschiefer) vor. Bei Judenburg ist sie selten; ein Wald derselben stockt am Nordabhange des Größenberges bei Mühldorf (Eppenstein), nach Dominicus. Am Nordhange des Reichenstein fehlt sie, ist dagegen südseitig häufig (Nevole). Aus der Umgebung von Leoben kenne ich sie aus eigener Anschauung in Einzelexemplaren vom Eingange in den Gößgraben, eingesprengt am Steigtalsattel (Übergang von Göß in den Schladnitzgraben), kleinere Bestände erst aus größerer Höhe (zwischen 800—900 *m*) im Raume Münzenberg—Knappenriedl—Seegraben. Glowacki führt die Buche vereinzelt auch vom Kletschachkogel bei Niklasdorf an. Für die Gegend zwischen Unzmarkt und Lind wird sie als »an sonnseitigen hängend wachsend« angeführt. Es ist jedenfalls auch bezeichnend, daß Namen, welche auf das derzeitige oder ehemalige Vorkommen der Buche im Gebiete hindeuten, im ganzen Murgaue äußerst selten sind. Ich fand bei Durchsicht der Spezialkarten speziell im Raume Bruck—Murau nur ganz vereinzelt derartige Bezeichnungen. So »Buchwald« südwestlich von Neumarkt (nächst Kote 1385) und zwischen Tiefental und Granitzengraben (südöstlich Eppenstein, östlich Kote 1411), außerdem die Hofnamen »Buchschachner« (östlich letzterer Lokalität) und »Bucher« westlich der Pleschaitz. Bei Judenburg existiert ein »Maria-Buch«, bei Wald ein »Buchgraben

Das von mir beobachtete Häufigerwerden der Buche (und der Tanne!), beziehungsweise die größere Neigung zur Bestandesbildung in Höhen von 800 *m* aufwärts bei Leoben ist jedenfalls sehr bemerkenswert und könnte als ein Ausdruck dafür gelten, daß sie die extrem kontinentale Talsohle (Frostloch!) soviel als möglich meidet;

ein Analogon hiezu bildet ja ihr Verhalten im Klagenfurter Becken, wie Scharfetter in seinen »Vegetationsverhältnissen von Villach« gezeigt hat. Daß auch im Murgaue in größerer Höhe über der Talsohle das kontinentale Klima in ein ozeanisches übergeht, kann ja gar keinem Zweifel unterliegen; fraglich ist nur, ob dies auch hier schon in jener Höhe geschieht, die Prettner für Kärnten mit 800 *m* angegeben hat, oder erst später.

Der Efeu ist gleichfalls im Murgaue ein seltener Gast. Nevole erwähnt ihn als Begleiter der Buche im Reichensteingebiete, ich sah ihn gleichfalls im Gefolge derselben spärlich bei Leoben. Die Eibe wird vom Kalkstocke der Grebenzen bei Neumarkt angegeben; ich kenne zwei niedrige Exemplare derselben auch von der Gobattahöhe im Bürgerwalde bei Leoben (auf einer Kalkklippe). Lediglich eine atlantische Art, der Besenginster (*Cytisus scoparius*) ist im Murgaue nicht selten, wenn auch nur in einem beschränkten Teile desselben. An der Südseite des Häuselberges bei Leoben, auf Phyllitschollen stockend, desgleichen an südseitigen Hängen in der Strecke Leoben—St. Michael, endlich an den Böschungen der Bahn von Judenburg bis Zeltweg gehört er sogar zu den auffälligsten Elementen der Pflanzendecke. Da der Besenginster auch sonst eine kieselholde Pflanze ist und den Kalk meidet, kann man wohl nicht geltend machen, daß er etwa gerade im Murgaue die hohe Lufttrockenheit durch Aufsuchen von Bodenarten, die das Wasser besser halten (Phyllit) kompensiere und sich deswegen hier behaupten könne. Seine ausgesprochen xerophile Struktur allein (Reduktion der Blätter mit fortschreitender Trockenheit; im Frühjahre, wenn Luftfeuchtigkeit noch größer, sind noch dreiteilige Blättchen vorhanden) befähigt ihn offenbar, selbst den Kern des Trockengebietes im Murgaue zu besiedeln. Auch an seinen sonstigen Standorten in Steiermark, z. B. bei Graz, Leibnitz, Stainz u. s. w. empfängt er nirgends mehr wie 900 *mm* Niederschlag. In der Frein (Mürzgau) wurde er forstlich angebaut (1899); doch gingen die Exemplare bis auf zwei (1908, nach Leder) wieder ein, vielleicht unter anderem auch deswegen, weil sich dort die Niederschlagsmenge zwischen 1200—1400 *mm* bewegt?

Umgekehrt darf es uns nicht wundernehmen, wenn der Murgau, wenigstens in seinen trockensten Teilen, sehr arm ist an ausgesprochen hygrophilen Elementen. Als ausgezeichnetes Beispiel hiefür möchte ich *Erythronium dens canis* anführen. Der Hundszahn — von Hayek als eine entschieden hygrophile Art bezeichnet (auch Fritsch neigt dieser Ansicht zu gegenüber Nevole, der sie als xerophil auffaßt) — ist im südlichen und mittleren Teile Steiermarks verbreitet, im Oberlande aber nur aus dem Mürzgaue (Langenwang bei Krieglach) bekannt. Das Vorkommen bei Bruck im Kaltbachgraben liegt schon außerhalb der Grenzen des Murgaues.

Im nachfolgenden seien wieder die Niederschlagsverhältnisse einiger seiner Standorte wiedergegeben:

Fürstenfeld 800—900 *mm*, 8·6° C., Neuhaus 1000—1200 *mm*, 8·4° C., Pettau 1000 *mm*, 9·7° C., Windische Bühel 900 bis 1000 *mm*, +9° C., Graz 859 *mm*, 9·2° C., Stübing 800—900 *mm*, 7·8° C., Kaltbachgraben +800 *mm*, 7° C., Langenwang 800 bis 900 *mm*, +7° C. Nirgends wird also die Niederschlagsmenge von 800 *mm* unterschritten! Gerade muraufwärts von Bruck aber bis gegen Knittelfeld sinkt die Niederschlagsmenge bedeutend unter diesen Wert. Der Hundszahn, der von S her, längs der Mur, vordrang, stieß also in westlicher Richtung auf ein zusammenhängendes Gebiet geringster Niederschläge und damit auf eine Schranke seiner Verbreitung in dieser Richtung, während ihm die östlich ziehende Mürzfurche in dieser Hinsicht weniger Hindernisse in den Weg legte. Ich halte es aus diesem Grunde auch für ausgeschlossen oder doch höchst unwahrscheinlich, daß *Erythronium dens canis* jemals im Murgaue, speziell in dem Stücke Bruck—Leoben—Knittelfeld gefunden werde. Wohl aber wäre es interessant, nachzuforschen, ob und bis zu welcher Höhe er etwa in den Seitengräben des Murtales zwischen Bruck und Graz in westlicher Richtung hin ansteigt.

Im Anschlusse daran soll noch das Verhalten einiger anderen hydrophilen Arten gewürdigt werden.

Moehringia diversifolia ist aus dem Murgaue vom Gößgraben bei Leoben sowie vom Rachaugraben bei Knittelfeld bekannt. Sowohl an diesen beiden, wie an ihren sonstigen Standorten in Steiermark (Rennfeld, Teigitsch, Gamsgraben, Sallagraben, Laßnitzklause) bewegt sich die Niederschlagsmenge zwischen 900 bis 1000 *mm*, ohne unter 900 *mm* herabzugehen.

Narcissus poeticus kommt im Murgaue bei Mautern (900 *mm*) und Oberaich (800—900 *mm*) vor; angeblich wächst sie auch im Schladnitzgraben bei Göß, doch habe ich während meines neunjährigen Aufenthaltes in Leoben sie dort selbst nie zu Gesicht bekommen. Sonst ist sie im Oberlande von Aussee (1660 *mm*), Mariazell (1050 *mm*), Liezen (1000 *mm*), Strechau (1000 *mm*), Sankt Kathrein am Lamming (900—1000 *mm*) bekannt, also durchwegs wieder von Standorten mit nicht unter 800 *mm* Niederschlag.

Saxifraga altissima kommt im Murgaue im Hagenbachgraben bei Ehrnau (800—900 *mm*) vor, im Mürzgaue im Thörlgraben (850 *mm*), ferner bei Weichselboden (1400 *mm*); wieder wird nirgends die Niederschlagsmenge von 800 *mm* unterschritten.

Pulmonaria stiriaca findet sich im Gößgraben bei Leoben (800—900 *mm*), Schladnitzgraben (800—900 *mm*), bei Judenburg (+800 *mm*), Oberzeiring (800—900 *mm*), Seckau (833 *mm*). Sonst tritt sie noch im Oberlande bei Palfau (1400—1600 *mm*), in Mittelsteier bei Kirchdorf (800—900 *mm*), Stainz (900 *mm*), Deutschlandsberg (+1000 *mm*) auf, also nirgends bei einer geringeren Niederschlagsmenge als 800 *mm*!

Diese vier aufgezählten Arten — denen wohl unschwer noch weitere beigesellt werden könnten — meiden demnach den Kern des eigentlichen Trockengebietes im Murgaue durchaus; erst an seinen Rändern oder in noch weiterer Entfernung von demselben, bei wachsender Niederschlagsmenge, treten sie auf. Sie bilden das Gegenstück zu dem schon genannten Besenginster und anderen xerophilen Arten, speziell *Anemone styriaca*. Diese Art kommt in größter Fülle am Häuselberge bei Leoben (730 *mm*) vor, ist außerdem von St. Peter—Freyenstein (700—800 *mm*), der Friesingwand bei Gmeingrube (+800 *mm*), außerhalb des Murgaues nur von Aflenz und Thörl (800—900 *mm*), sowie vom Mittellaufe der Mur (Peggau—Frohnleiten, 800—900 *mm*) bekannt, nirgends bei einer größeren Niederschlagsmenge als 900 *mm*!

Sicherlich steht *Anemone styriaca* gerade bei Leoben unter optimalen Gesamtbedingungen (Feuchtigkeitsgehalt, Wärme, Licht, Boden), ebenso wie manche der für das Kraubather Serpentingebiet so bezeichnenden Arten, wie *Notholaena Marantae*, *Armeria vulgaris*, *Sempervivum Pittonii*, die außerhalb des Murgaues in Obersteiermark, beziehungsweise ganz Steiermark überhaupt nicht vorkommen, wofür edaphische Faktoren allein ganz bestimmt nicht maßgebend sind. Denn *Notholaena Marantae* ist — nach Hayek — zwar in unseren Breiten, aber nicht weiter südlich serpentinstet, *Armeria vulgaris* habe ich auch bei St. Stefan — nicht auf Serpentin — gefunden, und auch *Sempervivum Pittonii* wurde von Nevole auf anderem Substrat — Magnesit — beobachtet.

Ein unleugbares Abhängigkeitsverhältnis besteht auch zwischen den Niederschlagsverhältnissen und dem Auftreten von Zirbe *(Pinus Cembra)*, Lärche *(Larix decidua)*, Eiche *(Quercus)* und Legföhre *(Pinus montana)* im Gebiete. Erstere beide sind typische Kontinentalbäume, die Eiche ist — wenigstens im Vergleiche zur Buche — relativ kontinental, die Legföhre ein Baum des ozeanischen Klimas.

Für die Zirbe, welche große Extreme der mittleren Monats- und Jahrestemperatur sowie der absoluten Maxima und Minima verträgt, ist das Klima des Murgaues, als das relativ kontinentalste in ganz Steiermark, offenbar besonders geeignet. Es verlohnt sich in dieser Hinsicht sehr wohl, ihre Verbreitung in Steiermark überhaupt näher ins Auge zu fassen, wie es unter anderem schon von Vierhapper geschehen ist. Sie ist spärlich vertreten im Toten Gebirge, Dachsteingebiete, Gesäuse (überall daselbst große Niederschlagsmengen!) häufiger schon in den Niederen Tauern mit relativ kleineren Regenmengen, am häufigsten aber, und geschlossene Bestände bildend, in den Judenburger Alpen (Zirbitzkogel), die an Niederschlagsmenge noch hinter den Niederen Tauern zurückstehen. (Östlich davon beherbergen noch Kor- und Saualpe, gleichfalls niederschlagsarm, spärlich die Zirbe.) Vierhapper äußert sich hiezu, wie folgt: »Ob — sowie von Nord nach Süd, so auch von

Ost nach West — in den Niederen Tauern selbst eine Abnahme der Niederschläge stattfindet, ist schwer genau festzustellen. Möglich aber, daß z. B. das Bösenstein-Zinkengebiet infolge der Nähe der niederschlagsreicheren Eisenerzer Alpen auch eine höhere Niederschlagsmenge hat als der westliche Teil der Rottenmanner Tauern. Damit würde der größere Krummholzreichtum der Bösenstein-Zinkengruppe gegenüber dem zentralen Teile der Niederen Tauern gut übereinstimmen. Die Legföhre — als ozeanisch angepaßte Art — fehlt bezeichnenderweise dem Gebiete des Zirbitzkogels gänzlich, kommt dagegen unter anderen in den östlichen Rottenmanner Tauern, im Stangalpenzug, auf dem Ruprechtseck bei Krakaudorf nicht selten vor. Da im Bösenstein-Zinkengebiete Legföhre und Zirbe zusammen vorkommen, muß erstere doch auch relativ kontinentalere Verhältnisse ertragen können und kann daher ihre Verbreitung nicht ausschließlich klimatisch bedingt sein. Wahrscheinlich ist das Klima für die auf Urgestein wachsende Legföhre von größerer Bedeutung, als für die auf Kalk wachsende, weil auf ersterem die Legföhre unter relativ ungünstigen, sonstigen Verhältnissen lebt und daher schon durch kleine Differenzen des Klimas leichter alteriert wird als über Kalk, wo sie sich unter im übrigen optimalen Bedingungen befindet.« Vierhapper kommt zu dem Schlusse, daß »für das häufigere Auftreten, beziehungsweise die Vergesellschaftung von Buche und Legföhre in den Kalkalpen, von Zirbe und Grünerle in den Zentralalpen sicherlich neben edaphischen auch klimatische Differenzen verantwortlich sind«, eine These, der ich mich nur voll und ganz anschließe. Die Ostgrenze für die Zirbe — nicht als Einzelbaum sondern für ihr häufigeres, geselliges Auftreten in Steiermark — ist entschieden durch den Zirbitzkogel und das Paltental gegeben, östlich welcher in beiden Fällen die Niederschlagsmenge erheblich und rasch ansteigt (Stub—Gleinalpe bis 1200 *mm*, Eisenerzer Alpen Gesäuse bis 1600 *mm*!). Gegen die absolute Richtigkeit der Niederschlagsmenge von mir 900 bis 1000 *mm* im ganzen Gebiete des Zirbitzkogels — nach der Kleinschen Karte — habe ich allerdings einige Bedenken.

Ein sehr häufiger Baum ist im Murgaue die Lärche. Nach meinen Erfahrungen tritt sie z. B. gerade im Trockengebiete bei Leoben zahlreich (am Massenberge, Galgenberge, Häuselberge, Münzenberge, im Rohrwasser bei Göß u. w.) auf und bildet nicht selten größere Bestände. Dagegen fehlt sie im Serpentingebiete von Kraubath, wo sie und die Fichte in der Umgebung den nährkräftigen, kühlen Glimmerschiefer besiedeln und in ihren Beständen eine mehr weniger geschlossene Moosdecke aufkommen lassen, während auf dem Serpentin die Kiefer *(Pinus silvestris)* stockt. Die Niederschlagsverhältnisse allein können für diesen Wechsel unmöglich verantwortlich gemacht werden, denn die Unterschiede sind zu minimal (Kraubath 750 *mm*, Leoben 730 *mm*). Wohl aber dürfte man der Wahrheit nahe kommen, wenn man er-

wägt, daß der Serpentin, infolge seiner Zerklüftung und Oberflächenverhältnisse, besonders an den südseitigen Hängen, ein sehr warmer, trockener, magerer Boden ist (wie ja auch die dürftige Heidekrautvegetation beweist), und als solcher wohl der xerophil gebauten Kiefer, nicht aber der Lärche mit ihren vergleichsweise hygrophilen, zarteren Nadeln ein günstiges Substrat bietet. Die Kiefer ist ja auch im Gebiete Leoben—St. Michael geradezu der typische Baum der trockenen, südseitigen Kalkhänge (Kalvarienberg, Häuselberg, Galgenberg, Annabergl u. s. w.).

Daß die Buche aus klimatischen wie edaphischen Gründen im Murgaue zurücktritt, finden wir ohne weiteres verständlich. Aber von der doch relativ kontinentaleren Eiche sollte man ein ungleich häufigeres Auftreten erwarten, als dies tatsächlich zutrifft. Sie wird aus dem Gebiete nur spärlich gemeldet. So von Judenburg (am Hölzelkogel, auch im Murwalde) unterhalb Murdorf: *Quercus sessiliflora* Sm. Bei Leoben ist die Sommereiche *(Quercus Robur)* nach meinen Beobachtungen am Münzenberge, Annabergl sowie bei Proleb vereinzelt anzutreffen. Es ist mir dabei aufgefallen, daß, speziell am Münzenberge, im Gebiete des Kohlenbergbaues, besonders auf und in der Nähe der Halden der Wuchs meist strauchförmig bleibt und zahlreiche Lohden an der Basis älterer, zum Teil abgestorbener Stämme zur Entwicklung gelangen, eine Erscheinung, die man wohl auf die Einwirkung giftiger Gase (H_2S und SO_2, die den brennenden Halden entströmen) zurückführen könnte, da stattliche, hochwüchsige, feuchtende Exemplare erst in größerer Entfernung und mit zunehmender Höhe anzutreffen sind. Es würde sich also dann in ersterem Falle nur um eine lokale, sekundär hervorgerufene Verkümmerung handeln. *Quercus Robur* wird auch von Murau angegeben und Nevole sagt, daß sie vom Trofaiacher Becken bis Knittelfeld reiche, wo sie einst sehr häufig war. Ich habe dies als Anlaß genommen, wie bei der Buche auch in diesem Falle der Verbreitung von Namen nachzugehen, die auf ihr Vorkommen jetzt oder früher hindeuten und es ist überraschend, wieviel öfter solche Bezeichnungen wiederkehren als bei der Buche. Vor allem weise ich auf das »Aichfeld« zwischen Knittelfeld und Judenburg hin. Der Name Aichberg (Eichberg) kehrt häufig wieder. So Kote 751 südlich St. Marein (Kobenz), an der Ausmündung des Liesingtales (nordöstlich St. Michael), bei Kote 1440 südwestlich von Oberwölz, südlich der Ortschaft Oberaich bei Bruck. Von Ortsbezeichnungen führe ich an: Unteraich, Mitteraich, Oberaich bei Bruck (westlich von Oberaich, im S der Mur ist die Eiche an der Lisière des Fichtenwaldes ziemlich häufig), Aichdorf bei Fohnsdorf, Aich westlich von Mülln bei Neumarkt, Aiching im südlichsten Liesingtale; Gehöftnamen, wie: Eichbauer und Aicher, beide nördlich des Wölzer Tales, Aichberger östlich Knittelfeld, Aichbauer westlich der Pleschaitz. Liegt es da nicht nahe, anzunehmen, daß die Eiche wenigstens früher im Gebiete stark verbreitet war, vielleicht gerade auf dem Aichfelde größere Bestände bildete, die

frühzeitig schon vom Menschen gerodet und in Ackerland übergeführt wurden?!

Lassen die bisher angeführten Beispiele aus der Pflanzenwelt des Murgaues deutlich genug den Einfluß der kontinentalen klimatischen Verhältnisse, im besonderen wieder der Niederschlagsarmut, erkennen, so möchte ich noch auf jenen Fall zu sprechen kommen, den ich schon eingangs dieses Kapitels gestreift habe — das Fehlen des Weinbaues. Nirgends im Murgaue gibt es heute Weingärten. Wohl reift im Klostergarten der Redemptoristen zu Leoben — im Schutze wärmender Mauern — noch die Traube und bei Proleb nächst Niklasdorf sieht man noch die Reste ehemaliger aufgelassener Weinbergterrassen. Aber für die regelrechte Kultur der Rebe ist der Murgau auch in seinen sonnigsten Lagen nicht geeignet, aus dem alleinigen Grunde, weil das Jahresmittel der Temperatur zu gering ist und nicht jene Anzahl von Tagen im Jahre erreicht wird (mit über 15° C. und nicht unter 5° C.), die nach Dalla Torre der Weinbau fordert. Leoben z. B. hat nur ein Jahresmittel von 7·3° C während nach Christ für die Schweizer Rebengebiete der äußerste Wert durch 8·5° C. gegeben ist. (Im Raabgaue haben Hartberg und Pöllau, beide gerade im Grenzverlaufe des Weinbaugebietes 9·2° C., beziehungsweise 8·0° C.) Leoben hat ferner nur 84 Tage mit Temperaturen über 15° C. und 214 mit Temperaturen nicht unter 5° C., wogegen nach Dalla Torre von ersteren 100, von letzteren 220 nötig sind. Auch Bruck ist nur wenig günstiger situiert als Leoben mit 90, beziehungsweise 215 solchen Tagen. Mautern hat gar nur 52, beziehungsweise 202 derartige Tage aufzuweisen, wogegen Pöllau z. B. 102, beziehungsweise 217, Graz 121, beziehungsweise 233!

Unter diesen Umständen ist aber auch die Edelkastanie ausgeschlossen (nur in der Nähe der aufgelassenen, erwähnten Weingärten bei Proleb sah ich einen, wohl gepflanzten, Baum) und die Kultur des Mais sehr eingeschränkt (mehr oder weniger regelmäßig bei Leoben und St. Michael gebaut). Mit dem Weinstocke fehlen aber auch gar viele Arten, die als mehr oder wenig regelmäßige Begleiter desselben gelten und mit ihm auch tatsächlich schon in Mittelsteier nördlich von Graz oder früher ihre Verbreitungsgrenze erreichen, im Murgaue, wie wohl überhaupt im Oberlande, gänzlich. So *Arum maculatum, Crocus vernus, Aristolochia clematitis* und andere. Nur *Filago arvensis* habe ich zur Zeit meines Aufenthaltes in Leoben (1903—1912) in der Nähe der erwähnten Weingartenreste wiederholt beobachtet. Das Fehlen des Weinbaues im Gebiete im Vereine mit Beobachtungen über den Frühlingseinzug, beziehungsweise das Aufblühen einiger der Beobachtungspflanzen Ihnes, die ich allerdings erst in der zweiten Hälfte meines Leobner Aufenthaltes angestellt habe, ermöglichen es uns auch einigermaßen, die Einreihung des Murgaues in die phänologischen Regionen Ihnes, wenn auch mit Vorbehalt, vorzunehmen.

Der Frühlingseinzug — verfolgt am Aufblühen von *Prunus Padus*, *P. avium*, *Pirus communis*, *P Malus*, *Aesculus Hippocastanum* — vollzieht sich in Leoben durchschnittlich in der Zeit vom 6. bis 12. Mai. Darnach wäre Leoben in die Zone III Ihnes einzureihen (ebenso wie Admont im Ennstale). Derselben Zone dürfte auch das obere Murtal überhaupt, etwa von Bruck bis einschließlich Judenburg angehören. Einen späteren Frühlingseintritt haben die beiderseitigen Hänge der Talsohle, die oberen Stufen der Seitentäler, das Haupttal der Mur etwa westlich der Seetaler Alpen (Zonen IV und V). Seckau z. B. ist wahrscheinlich in Zone V einzureihen, da nach Pernhoffer die Blüte der Roßkastanie dort erst in den Juni fällt. Vergleichsweise sei erwähnt, daß eben dieser Zone im Mürzgau auch Thörl angehört, wogegen Aflenz zur Zone IV, Hartberg und Graz zur Zone II gehören und ein beträchtlicher Teil von Untersteier in die Zone I fällt. Wie man aus letzteren Beispielen ersieht, fällt das Gebiet sehr frühen Frühlingseinzuges (22. bis 28. April, 29. April bis 5. Mai) im großen und ganzen auch mit dem Gebiete des Weinbaues im Großen zusammen. Während meines langjährigen Aufenthaltes in Leoben sind mir noch drei Umstände besonders aufgefallen.

Einmal das ungemein frühzeitige Erwachen der Vegetation an den südseitigen Hängen des Häuselberges und Schillerfelsens, allerdings fast ausschließlich beschränkt auf die thermophile *Anemone styriaca*, die hier schon anfangs Februar, wenn auf den gegenüberliegenden, schattseitigen Hängen bei Göß und selbst in der Talsohle noch alles in Schnee und Eis starrt, ihre prachtvollen Blüten zu Tausenden entfaltet, — sodann die wohl mit der spätherbstlichen und winterlichen Temperaturumkehr im Zusammenhange stehende Erscheinung, daß in Höhen von 800 *m* aufwärts viele Arten im Oktober bis Ende November ein zweitesmal zur Blüte schreiten (besonders erinnerlich ist mir dies für *Gentiana ciliata*); endlich die zunächst sehr befremdende Tatsache des Vorkommens einer ziemlich artenreichen Vegetation auf den in der Tiefe oder selbst an der Oberfläche brennenden Halden des Kohlenbergbaues am Münzenberge und im Seegraben sowie auf den Schlackenhalden bei Donawitz, worüber ich seinerzeit schon in der Österreichischen botanischen Zeitschrift vom Jahre 1916 kurz berichtet habe. Wohl handelt es sich in beiden Fällen in der überwiegenden Mehrzahl um typische Ruderalpflanzen, wie solche z. B. auch von Glaab in der allgemeinen botanischen Zeitschrift 1907 für den Abraum eines Kohlenmeilers bei Concordiahütte (Salzburg) namhaft gemacht werden, wohl habe auch ich, gleich Vierhapper, den Eindruck, daß thermophile Arten keineswegs zur Besiedelung von Neuland besonders neigen, aber das durchaus nicht vereinzelte Auftreten und üppige Gedeihen einiger Arten derselben, wie *Pteridium aquilinum*, *Saponaria officinalis*, *Medicago lupulina*, *Lotus corniculatus*, *Verbascum phlomoides* gerade auf den Kohlenschieferhalden bei Leoben läßt die Annahme, daß ihnen

dieser »geheizte«, im Winter dauernd schneefrei bleibende Boden günstige Existenzbedingungen bietet, nicht von der Hand weisen. Bemerkt sei noch, daß ich auf den Donawitzer Schlackenhalden nicht selten *Arabis turrita* und auf den Halden des Talkbergbaues in Mautern *Bupleurum falcatum* öfters beobachtete.

Bevor wir auf die Verbreitung thermophiler Arten und xerothermer Relikte im Murgaue — nach Lokalitäten geordnet — näher eingehen, muß noch eines anderen Umstandes kurz gedacht werden. Neben seiner autochthonen Vegetation beherbergt nämlich der Murgau auch noch eine ganz erhebliche Anzahl von Pflanzen, die in jüngster Zeit, unter Benützung der modernen Verkehrswege, in denselben eingewandert und heute vielfach vollkommen eingebürgert sind. Wir finden diese jüngsten Einwanderer — Neophyten — vielfach an den Flußufern, Straßenrändern, Böschungen der Bahnen, an Ruderalstellen, auf Brachen, kurz, in meist offenen, reichlich belichteten Formationen, auf mobilem, von alluvialen, diluvialen oder Tertiärablagerungen gebildetem Boden. Gerade dadurch unterscheiden sie sich in ihrer Verbreitung auffällig von den Vereinen thermophiler Pflanzen, welche im allgemeinen die Talsohle meiden und festen, anstehenden Urboden besiedeln. Daß ab und zu auch thermophile, autochthone Arten den Standort mit den Neophyten teilen, ändert nichts an der Tatsache, daß sich im allgemeinen die Areale beider mehr weniger ausschließen. Steigen manche thermophile Arten bis in die entlegensten Seitentäler und zu Höhen weit über 1000 *m* an, so beschränkt sich die Verbreitung der Neophyten ersichtlich auf die Talsohle, geht selten über Höhen von 800 *m* hinaus und zeigt vielfach eine unverkennbare Abhängigkeit von der Dichte des Verkehres und der Industrie. So gruppiert sich im Murgau der größte Teil derselben um Leoben—Donawitz, in wesentlich vermindertem Maße schon bei Knittelfeld und Judenburg.

Wenn wir von Arten, die vielfach nur vorübergehend im Gebiete beobachtet wurden, wie *Digitaria linearis, Echinochloea crus galli, Eragrostis minor* (bei Judenburg), *Corydalis capnoides* (bei Zeltweg—Lind) absehen, so können nachfolgende Neophyten als völlig eingebürgert gelten.

Elodea canadensis (Leoben), *Amaranthus retroflexus* (Judenburg), *Astragalus sulcatus* (Unzmarkt), *Oxalis stricta* (Leoben, Knittelfeld, Seckau, Zeltweg), *Impatiens parviflora* (Leoben, nicht über 700 *m*!), *Oenothera biennis* (Bruck, Leoben, Kraubath, Knittelfeld, Judenburg, Unzmarkt), *Echinops sphaerocephalus* (Leoben, Judenburg, Obdach, Teuffenbach), *Erigeron canadensis* (Bruck, Leoben, Kallwang, Knittelfeld, Unzmarkt), *Galinsoga parviflora* (Leoben, Donawitz, St. Peter-Freyenstein, Mautern, Seckau, Strettweg), *Erechthites hieracifolia* (Mautern), *Solidago canadensis* (Kallwang), *Rudbeckia laciniata* (Judenburg), *Rudbeckia hirta* (Murau).

Der Murgau ist mit dieser Zahl von Neophyten dem Ennsgaue (inklusive Traungebiet) sowohl, wie ganz besonders dem Mürzgaue weit überlegen und wird nur — an Artenzahl — von Mittelsteier und Untersteier übertroffen, wo die großen Neophytenzentren von Graz, Weitersfeld, Radkersburg, Marburg und so weiter sich befinden, von denen aus ja auch, muraufwärts, die Besiedelung des Murgaues zweifellos vor sich ging. Merkwürdig bleibt nur die geringe Zahl von Neophyten bei Bruck sowie im Mürztale, obwohl doch die Bahnlinie Graz—Mürzzuschlag die erste in ganz Steiermark war, die dem Verkehre übergeben wurde (1844). Freilich darf anderseits nicht vergessen werden, daß, wenn wir von Arten, wie *Oenothera biennis* und *Erigeron canadensis*, die schon seit mehreren Jahrhunderten in Europa eingebürgert sind, absehen, die meisten der übrigen angeführten Neophyten soweit überhaupt beglaubigte Angaben vorliegen erst viel später in Steiermark überhaupt auftauchten. So wird als erstes Erscheinungsjahr bei Graz angegeben für *Impatiens parviflora* 1867, *Galinsoga parviflora* 1871, nach anderer Version 1860, *Elodea canadensis* 1883 (Judendorf), *Solidago canadensis* 1891, *Erechthites hieracifolia* 1892. Das den Murgau heute durchziehende Netz von Schienensträngen wurde in der Zeit zwischen 1868 bis 1906 ausgebaut (Bruck Leoben St. Michael —Judenburg— Unzmarkt— Neumarkt Einöd, St. Michael—Selztal, Zeltweg Fohnsdorf, 1868; Leoben Vordernberg 1872, Unzmarkt—Mauterndorf 1894, Zeltweg Obdach 1900, Vordernberg—Prebichl Eisenerz 1906). Wann die einzelnen Neophytenarten zum ersten Male im Murgaue und an welcher Stelle sie auftauchten, wissen wir leider nicht; nur von *Galinsoga parviflora* ist bekannt, daß sie 1892 zuerst im Liesingtale und gleichzeitig im Vordernberger Tale (bei Donawitz) erschien (aus dem Ennstale wird sie 1901 bei Öblarn, 1905 bei Schladming gemeldet). Im allgemeinen aber ist gerade das Liesing- (und Palten)tal gleichwie an thermophilen Arten so auch an Neophyten auffallend arm und spielt als Wanderstraße letzterer sicher keine bedeutende Rolle. Auch die Neophyten zeigen im Oberlande, speziell im Murgaue, eine ausgesprochene Expansionstendenz nur nach dem Westen, so daß man zur Annahme genötigt wird, die klimatischen Verhältnisse böten auch ihnen gerade in dieser Richtung irgendwelche erheblicheren Vorteile, die sie befähigen, den Konkurrenzkampf mit der Umgebung besser als anderswo (z. B. im Mürzgaue) zu bestehen. Windströmungen dürften für ihre Verbreitung daselbst kaum eine besondere Rolle spielen. Wohl wissen wir, daß z. B. die Verbreitung der Früchte von *Erechthites hieracifolia* und *Erigeron canadensis* in der Richtung heftiger Winde zur Reifezeit begünstigt wird, aber im Murgaue herrschen nach Klein südwestliche Luftströmungen vor (bei 109 windstillen Tagen im Jahre), die also eher eine Verbreitung in entgegengesetzter Richtung (NO) zur Folge haben müßten, als der tatsächlichen Verbreitung entspricht.

Ob und inwieweit das Auftreten anderer speziell thermophiler, im Gebiete längst eingesessener Arten etwa an Verkehrsmittel früherer Zeiten, z. B. Römerstraßen im Gebiete anknüpft, will ich hier nur ganz flüchtig berühren, da es zurzeit an positiven Belegen mangelt. Denkbar wäre es immerhin, z. B. für *Eragrostis minor*, das ja auch in die Rheinebene schon von den Römern eingeschleppt wurde; auch der Fundort — Judenburg — spräche dafür, da dort schon zur Römerzeit ein wichtiger Straßenknotenpunkt war. Für nicht archäologisch geschulte Botaniker gebe ich in Kürze nach Pischegger, Geschichte der Steiermark, 1920 die Züge der Römerstraßen im Murgaue an:

1. Straße von Virunum (in Kärnten) über Treibach—Gurktal oder Metnitztal—Fladnitzer Höhe oder Turracher Höhe oder Priewaldkreuz nach Stadl oder Predlitz an der Mur, dann westlich über den Radstädter Tauern zur Enns. Von Murau aus sicher eine Abzweigung durchs Rauten- und Seebachtal nach Tamsweg.

2. Straße von Kärnten längs der heutigen Rudolfsbahn (Olsatal) nach Noreia (bei Einöd, Neudeck oder gegenüber Lind), überschritt die Mur bei Pichl, bei Viscellae (Sauerbrunn) und Monate (Enzersdorf) den Pölshals, zog über Möderbruck (Tartusana), Sankt Johann am Tauern (Surrontio) nach Hohentauern (Sabantince) und Rottenmann (Stiriate).

3. Straße von Kärnten (Matucaium) nach Hüttenberg (Candalice?)- Reichenfels- Obdacher Sattel—Judenburg. Hier stieß die große Murtalstraße hinzu, die allerdings quellenmäßig nicht bezeugt ist, aber voraus gesetzt werden kann. Ob die Linie über den Perchauer oder Neumarkter Sattel oder über das Heerfeld zog, ist unsicher.

4. Sicher waren auch die offenen Täler der Liesing, Palten und des Vordernberger Baches von Verkehrswegen benutzt und Karrenwege führten wohl über die Stub- und Gleinalpe; auch ein Weg aus dem Sölktale über das Rantnertörl—Rantental zur Mur ist wahrscheinlich.

VI. Die thermophile Vegetation des Murgaues.

Nach der in den einleitenden Kapiteln gegebenen Charakterisierung des Murgaues läßt sich mit Sicherheit erwarten wie übrigens schon an einigen besonders eklatanten Beispielen aus seiner Vegetation gezeigt wurde , daß dieses Gebiet vermöge seiner klimatischen Eigenart, der Besonderheit seiner edaphischen Verhältnisse, wie auch speziell im Hinblick auf seine glaziale Vergangenheit, in der ansehnliche Teile desselben stets unvergletschert blieben, in höherem Maße als jeder andere Teil Obersteiermarks für die Besiedelung durch thermophile Arten, wie für die Erhaltung xerothermer Relikte geeignet ist, eine Voraussetzung, die auch durch die Tatsachen vollauf bestätigt wird. Wissen wir doch auf Grund zahlreicher einschlägiger Untersuchungen gerade in benach-

barten Gebieten (z. B. Kärnten), daß thermophile Pflanzen (besonders bei xerophiler Struktur) wärmere, trockene, stark insolierte Böden, wozu in unserem Gebiete Kalk, Dolomit, Serpentin, kalkreiche Tertiärkonglomerate in erster Linie gehören (Kalkschiefer ist nach Vierhapper schon ein relativ feuchter und kalter Boden und auf ihm spielt — wenigstens im Lungau — die thermophile Flora durchaus keine dominierende Rolle und kalkstete Arten fehlen ihm vielfach), bevorzugen, wobei Südlage oft entscheidend ist; daß sie, solchen im Urgebirge eingestreuten Gesteinslinsen folgend, auf ihnen höher ansteigen als anderwärts, wenn auch manche von ihnen, wie Beck betont, in den Ostalpen 800 *m* Höhe nicht mehr überschreiten, daß solche Böden — speziell Kalk — oft ausgesprochene Zufluchtsorte xerothermer Relikte sind (nur für hydrophile Arten ist die Bindung an Kalk eine weniger feste). In manchen Fällen ist sicherlich auch die lokale, winterliche Temperaturumkehr mit ausschlaggebend. Sehr beachtenswert erscheint mir der von Scharfetter betonte Hinweis, daß bei der Verbreitung thermophiler Elemente (in Kärnten) parallel mit dem eben skizzierten, sonstigen Verhalten vielfach eine Hebung der Vegetationslinie und eine Vorschiebung der Grenzen in horizontaler Richtung geht, die auf einen ähnlichen Verlauf klimatischer Linien (Jahresmittel! Niederschlagsmenge!) hindeutet, eine Erscheinung, die sich auch im Murgaue aufs schönste verfolgen läßt, wie noch gezeigt werden wird. Da nun im Murgaue alle die genannten Bedingungen zutreffen, ja vielfach sogar an ein und derselben Lokalität vereinigt sind, darf es uns nicht wundernehmen, wenn durch ihr Zusammenwirken ein Artenreichtum und Grad des Zusammenschlusses thermophiler Elemente hier gezeitigt wird, eine Häufung von Standorten derselben sich ergibt, wie in keinem anderen Teile des Oberlandes.

Bevor wir für die einzelnen Lokalitäten eine keineswegs erschöpfende, aber doch die bezeichnendsten Elemente enthaltende Auswahl ihrer thermophilen Arten (unter gleichzeitiger knapper Charakterisierung der Gesamtheit der ökologischen Faktoren) folgen lassen, möchte ich kurz auf einige Fälle hinweisen, in denen thermophile Arten zu verhältnismäßig erheblichen Höhen ansteigen. So finden wir auf der Friesingwand bei Gmeingrube in 900 *m* Höhe noch *Seseli glaucum*[1] und *Anemone styriaca. Allium carinatum* geht bei Oberwölz noch bis 1000 *m*, bei Seckau bis 1100 *m*, *Cytisus supinus* bei St. Johann am Tauern bis 1053 *m*, *Dianthus plumarius* kommt bei Oberwölz zwischen 800—1000 *m*, am Gastrumer Ofen bei 1000—1100 *m*, in den Föhrenwäldern des Reiting sogar noch bei 1450 *m* vor; *Verbascum lanatum* geht bei Seckau bis 1200 *m*, *Lilium bulbiferum* bei St. Johann am Tauern bis 1053 *m*, am Prebichl bis 1200 *m*, *Cirsium pauciflorum* findet isch bei Pusterwald bei 1100 *m*, *Potentilla dubia* bei Oberwölz bis

[1] Nach Freyn geht *Seseli glaucum* noch bis 1060 *m*.

1400 *m*, *Melittis Melissophyllum* bei Murau bis 1400 *m*, *Genista sagittalis* bei Seckau bis 1500 *m*, *Polygonatum verticillatum* auf der Pleschaitz bis 1790 *m*, *Pimpinella Saxifraga* bei St. Johann am Tauern bis 1053 *m*, auf der Turracher Höhe sogar bei 1800 *m*. Besonders hervorzuheben ist das Verhalten von *Seseli glaucum*, wozu noch *Stipa pennata* vom Puxberge (zwischen 700—900 *m*) käme, weil speziell diese beiden als solche Arten von Beck namhaft gemacht wurden, die in den Ostalpen 800 *m* nicht überschreiten! Nach meinem Dafürhalten — leider fehlen in der Literatur meist genaue Höhenangaben — dürfte dies für die genannten Arten auch von anderen Standorten vielfach zutreffen und speziell am Puxberge, der Pleschaitz, aber auch schon im Serpentingebiete von Kraubath sowie am Lichtensteinberge und Hölzelkogel bei Judenburg vielfach die 800-*m*-Grenze von thermophilen Arten oft erheblich überschritten werden. Dadurch ergibt sich aber die Möglichkeit ihres Zusammentreffens mit subalpinen und alpinen Arten Glazialrelikten — die, vor dem Eise talwärts steigend, sich dabei ebenso häufig, wie jene der Kalkbänder bedienten, nur in entgegengesetzter Richtung. Solcher xerotherm-alpiner Stationen gibt es im Murgaue nicht wenige. Ich führe einige derselben, die mir größtenteils aus eigener Anschauung bekannt sind, an:

1. Häuselberg bei Leoben, zirka 720 *m* Höhe, südseitig, Kalk.

Anemone styriaca.
Seseli glaucum.
Scabiosa ochroleuca.
Potentilla caulescens.
Globularia cordifolia.

2. Annabergl bei Leoben, 660—700 *m*, südostseitig, Tertiärkonglomerat.

Anemone styriaca.
Tofieldia calyculata.
Euphorbia amygdaloides.
Solorina saccata.
Heliosperma alpestre.

3. Friesingwand bei Gmeingrube, 900 *m* (bei der Höhle), Kalk, westseitig.

Anemone styriaca.
Dianthus plumarius.
Seseli glaucum.
Erica carnea.
Gentiana Clusii.
Primula Auricula.
Rhododendron hirsutum.
Achillea Clavenae.

4. Gulsen bei Kraubath, 700—800 *m*, Serpentin, südseitig (?).

Notholaena Marantae.	*Thlaspi alpestre.*
Armeria elongata.	*Globularia cordifolia.*
Silene Otites.	
Cytisus supinus.	

5. Kalvarienberg bei Seckau, 1100 *m*, Glimmerschiefer.

Iris sibirica.	*Polygonum viviparum.*
Thalictrum simplex.	*Viola biflora.*
Genista sagittalis.	*Rhododendron ferrugineum.*
Cytisus supinus.	

6. Liechtensteinberg bei Judenburg, 1000 *m* (?), Kalk, nordseitig.

Ophrys muscifera.	*Polygonum viviparum.*
Sorbus Aria.	*Rosa pendulina.*
Genista sagittalis.	*Rubus saxatilis.*
Thalictrum flavum (?).	*Sorbus Mougeoti.*
	Lonicera alpigena.
(Letzteres nach Dominicus, Beiträge zur Flora von Steiermark, N. V f. St. 1893, p. 377.)	*Homogyne alpina.*

7 Gastrumer Ofen bei Oberwölz, 1000 *m*, Dolomit.

Exposition von Breidler nicht angegeben.	*Grimmia orbicularis.* *Grimmia pulvinata.* *Dianthus plumarius.*	*Dryas octopetala.* *Pedicularis versicolor.* *Rhododendron hirsutum.*	Nordseitig nach Krašan.

Ähnliches dürfte wohl auch am Puxberge bei Teuffenbach, auf der Pleschaitz bei Oberwölz und noch an mancher anderen Lokalität zutreffen. Immerhin ist nicht zu verkennen, daß die alpinen und subalpinen Arten nur selten bis in Lagen unter 700 *m* herabsteigen (so am Annabergl, bei St. Peter, wo *Potentilla caulescens* schon bei 607 *m* vorkommt, im Tollinggraben (*Veronica saxatilis* bei 700 *m*), — also die kontinentale Talsohle, insbesondere im Kern des Depressionsgebietes meiden. In noch höherem Grade gilt dies für arktische Elemente, nordische Relikte, die zwar im Murgaue nicht fehlen (*Hypnum Richardsoni*, *Bryum arcticum*, *Arnellia fennica*, *Amphoridium lapponicum*, *Betula nana*,

Saxifraga cernua, Pedicularis sceptrum Carolinum, Galium trifidum u. a.), aber sich stets in größeren Höhen, nicht zusammen mit thermophilen Elementen, finden, während z. B. im Paltentale beide Elemente zusammen fast in der Talsohle stellenweise vorkommen, wie bei Trieben und Rottenmann *Pedicularis sceptrum Carolinum, Cirsium pauciflorum, Inula vulgaris.*

Die in nachfolgender, keineswegs Anspruch auf Vollzähligkeit erhebenden Standortslisten angeführten Thermophilen siedeln in der überwiegenden Mehrzahl, aber nicht ausschließlich, auf Kalk, Dolomit, kalkreichen Gesteinen oder Serpentin. Sind doch auch solche darunter, die, wie *Fabronia octoblepharis, Asplenium septentrionale, Cytisus scoparius, Calluna vulgaris,* den Kalk geradezu meiden!

Auch *Anemone styriaca* kommt wohl meist und am üppigsten auf Kalk, doch bei St. Peter - Freyenstein auch auf Tonschiefer vor.

Standortsliste der Thermophilen des Murgaues.

Bruck (489 *m*, 7·0° C., 800 *mm*, stellenweise Kalk):

Melica nutans, Luzula pilosa, Gagea lutea, Lilium bulbiferum, Crocus albiflorus, Tunica Saxifraga, Isopyrum thalictroides, Corydalis solida, Potentilla dubia, P incana, P. rubens, P micrantha, Cytisus hirsutus, Bupleurum falcatum, Cornus sanguinea, Symphytum tuberosum, Lithospermum arvense, Orthanta lutea, Scabiosa ochroleuca.

Oberaich

Narcissus poeticus.

Leoben (547 *m*, 7·3° C., 730 *mm*, häufig Kalk):

Fabronia octoblepharis, Bryum Funckii, B. atropurpureum, Funaria calcarea, Weisia crispata, Tortula montana, Grimmia tergestina, G. pulvinata, G. leucophaea, Hymenostomum murale, H. tortile, Trichostomum nitidum, Orthotrichum cupulatum, O. diaphanum, Rhynchostegium tenellum, Phascum piliferum, Catharinea angustata, Amblystegium confervoides, Asplenium septentrionale, A. germanicum, Lycopodium complanatum, Melica ciliata, Tofieldia calyculata, Anthericum ramosum, Gagea lutea, Allium ursinum, A. carinatum, Scilla bifolia, Ornithogalum umbellatum, Maianthemum bifolium, Polygonatum multiflorum, Galanthus nivalis, Leucoium vernum, Crocus albiflorus, Platanthera

bifolia, Cephalanthera rubra, Neottia nidus avis, Viscum album (Kletschachkogel), *Tunica Saxifraga, Dianthus Carthusianorum, Saponaria officinalis, Moehringia muscosa, M. diversifolia, Helleborus dumetorum, Isopyrum thalictroides, Actaea spicata, Anemone styriaca, A. hepatica, A. nemorosa, A. ranunculoides, Adonis flammea* (Niklasdorf), *Berberis vulgaris, Glaucium corniculatum, Corydalis solida, Cardamine enneaphyllos, Arabis glabra, Erysimum silvestre, Reseda lutea, Sedum dasyphyllum, Potentilla incana, Genista sagittalis, Cytisus scoparius, C. nigricans, Lotus corniculatus, Lathyrus vernus, Geranium sanguineum, G. phaeum, Chamaebuxus alpestris, Mercurialis perennis, Euphorbia amygdaloides, Seseli glaucum, Cornus sanguinea, Pirola uniflora, Erica carnea, Primula vulgaris, Cyclamen europaeum, Gentiana ciliata, Vinca minor, Anchusa officinalis, Pulmonaria styriaca, Lithospermum officinale, Cerinthe minor, Melittis Melissophyllum, Stachys recta, Salvia verticillata, Verbascum phlomoides, Veronica spicata, Digitalis ambigua, Melampyrum nemorosum, Orthantha lutea, Globularia Willkommii, Scabiosa ochroleuca, Legousia speculum, Filago arvensis* (Proleb), *Inula vulgaris, Buphthalmum salicifolium, Artemisia pontica, Carlina acaulis.*

Pinus nigra am Annabergl ist wohl nur gepflanzt. Dagegen wäre nach Fritsch das Vorkommen von *Hierochloe australis* bei Leoben nicht unwahrscheinlich (N. V f. St. 1919), eher, möchte ich hinzufügen, wohl als im Paltentale, für welches es Maly angibt!

Vordernberger Tal (St. Peter Freyenstein—Tollinggraben, 600 700 *m*, 700 800 *mm*, Vordernberg 819 *m*, +900 *mm*, Prebichl 1200 *m*, 1475 *mm*, 3·7° C., viel Kalk):

Allium carinatum, Lilium bulbiferum (Trofaiach, Prebichl), *Crocus albiflorus, Orchis ustulata, Moehringia Malyi, M. muscosa, Erysimum silvestre, Sisymbrium austriacum* (Trofaiach), *Anemone styriaca, A. hepatica, A. trifolia* (auch Vordernberg), *Berberis vulgaris, Reseda lutea, Sorbus Aria, Geranium pratense, Genista sagittalis, Cytisus supinus, Linum flavum, L. viscosum, Euphorbia amygdaloides, Evonymus latifolius* (Prebichl), *Seseli glaucum* (Trofaiach, Gmeingrube, St. Peter), *Bupleurum falcatum* (Vordernberg), *Cyclamen europaeum, Lappula deflexa, Vincetoxicum laxum, Dipsacus silvestris, Aster Amellus* (Trofaiach), *Aster linosyris, Serratula tinctoria* (Vordernberg).

St. Michael (596 *m*, zirka 740 *mm*, 6·6° C. [?], stellenweise Kalk)

Fabronia octoblepharis, Phascum piliferum, Grimaldia barbifrons, Grimmia leucophaea, Anemone hepatica, Potentilla

dubia, P. incana, P rupestris, Cytisus scoparius, Seseli glaucum, Verbascum thapsus, Scabiosa ochroleuca.

Liesingtal (Mautern 710 *m*, 900 *mm*, 6·2° C., Kammern 665 *m*, +800 *mm*, Kalk häufig):

Narcissus poeticus (Mautern), *Dianthus plumarius* (Reiting, Föhrenwald), *Anemone ranunculoides, Astrantia carinthiaca* (Fuß des Reiting), *Scabiosa ochroleuca* (Kammern), *Saxifraga altissima* (Hagenbachgraben bei Ehrnau).

Kaisersberg—St. Lorenzen:

Myosotis stricta, Hieracium Pilosella.

St. Stefan ob Leoben:

Armeria elongata.

Kraubath (600 *m*, zirka 750 *mm*, 6·3° C.):

Die eigentliche Thermophilenvegetation beginnt erst westlich Kraubath, in der Gulsen am Dürenberge 818 *m* und Mittagskogel 930 *m*, sowie im Sommer- und Wintergraben südlich der Mur auf Serpentin.

Grimaldia barbifrons, Asplenium adulterinum, A. cuneifolium, Notholaena Marantae, Sesleria varia, Anthericum ramosum, Silene Otites, Tunica Saxifraga, Dianthus tenuifolius, Erysimum silvestre, Alyssum Preißmanni, Sempervivum Pittonii, Potentilla incana, P rupestris. Dorycnium pentaphyllum, Genista pilosa, G. germanica, Cytisus supinus. Helianthemum obscurum, Seseli glaucum, Siler trilobum, Erica carnea, Armeria elongata, Thymus polytrichus, Veronica spicata, Asperula cynanchica, Scabiosa ochroleuca.

Seckau (842 *m*, 833 *mm*, 6·2° C., Urgestein, Tertiär, Temperaturumkehr):

Allium carinatum, Lilium bulbiferum, Iris sibirica. Orchis ustulata, Ranunculus auricomus, Thalictrum simplex, Sedum dasyphyllum, Potentilla dubia, P. rubens, Genista sagittalis, Peucedanum Oreoselinum, Cyclamen europaeum, Gentiana Pneumonanthe, Pulmonaria styriaca, Leonurus Cardiaca, Verbascum lanatum, V phlomoides, Galium rotundifolium, Cirsium pauciflorum (Ingering), *Serratula tinctoria, Artemisia pontica, Hieracium Pilosella.*

Rachau bei Knittelfeld (763 *m*, 800—900 *mm*, 6·0° C.):

Moehringia diversifolia.

Knittelfeld (645 *m*, +800 *mm*, 6·4° C. [?], Tertiär, Diluvium, Alluvium):

Iris sibirica, Potentilla rupestris, Cytisus supinus, Geranium pratense, Peucedanum carvifolia, Heracleum elegans, Erica carnea, Cirsium pauciflorum.

Zeltweg (676 *m*, +800 *mm*, 6·6° C., diluviale und alluviale Ablagerungen):

Cytisus scoparius (Bahnböschungen).

Fohnsdorf (744 *m*, +800 *mm*, Diluvium, Alluvium, Tertiär)

Crocus albiflorus.

Sillweg (740 *m*, 850 *mm*, 7·5° C., Diluvium und Alluvium):

Geranium sanguineum, Stachys officinalis.

Bei Dietersdorf, westlich Sillweg:

Crocus albiflorus, Orchis ustulata, Viscum album.

Eppenstein (Ruine, 891 *m*, +800 *mm*, Kalk):

Cytisus hirsutus, Acer platanoides.

Obdach (874 *m*, 800—900 *mm*, Tertiär, Kalk [östlich Obdach])

Catharinea angustata, Orchis ustulata.

Judenburg (745 *m*, 800 *mm*, 6·5° C.):

Die Standorte der Thermophylen auf dem Falkenberge, Liechtensteinberge, Hölzelkogel (Kalk) haben jedenfalls eine etwas höhere Regenmenge und ein niedrigeres Jahresmittel.

Amblystegium confervoides, Pottia intermedia, Festuca glauca, Sesleria coerulea, Andropogon Ischaemum (Strettweg), *Tofieldia calyculata, Allium carinatum, Lilium Martagon, L. bulbiferum, Scilla bifolia, Ornithogalum umbellatum, Polygonatum latifolium, Leucoium vernum, Crocus albiflorus, Iris sibirica, Ophrys muscifera, Orchis ustulata, Cephalanthera rubra, Epipactis latifolia, Neottia nidus avis, Tunica Saxifraga, Dianthus plumarius, Moehringia muscosa, Isopyrum thalictroides, Aquilegia vulgaris, Anemone nigricans, A. trifolia, A. hepatica, A. ranunculoides, Ranunculus auri-*

comus, Thalictrum flavum (?)[1], *Corydalis solida, Sisymbrium Sophia, Diplotaxis muralis, Cardamine enneaphyllos, Erysimum silvestre, Reseda lutea* (Strettweg), *Sorbus Aria, Potentilla dubia, Genista sagittalis, G. germanica, Cytisus scoparius* (Bahndämme), *Hippocrepis comosa, Vicia sordida, Lathyrus silvester, Geranium pratense, Chamaebuxus alpestris, Malva Alcea* (Strettweg), *Seseli glaucum, S. annuum* (Strettweg), *Peucedanum carvifolia, Astrantia carinthiaca, Cornus sanguinea, Pirola uniflora, Gentiana ciliata, G. cruciata, Cynoglossum officinale* (Strettweg), *Lappula echinata* (Strettweg), *Pulmonaria styriaca, Myosotis stricta* (Strettweg), *Lithospermum officinale, Cerinthe minor, Melittis Melissophyllum, Lamium luteum, Leonurus cardiaca, Stachys recta, Salvia verticillata, Galium rotundifolium, Scabiosa ochroleuca, Aster Amellus, Inula vulgaris, Buphthalmum salicifolium, Artemisia Absinthium, Cirsium pauciflorum, Centaurea rhenana* (Bahndämme), *Pinus nigra* an der Straße Weißkirchen—Eppenstein ist gepflanzt.

Pöls (798 *m*, 900 *mm*):

Grimmia leucophaea.

Oberzeiring (930 *m*, 900 *mm*):

Pulmonaria styriaca.

St. Johann am Tauern (1053 *m*, +900 *mm*):

Lilium bulbiferum, Cytisus supinus, Pimpinella Saxifraga.

Hohentauern (1265 *m*, 1400 *mm*):

Lilium bulbiferum, Sedum annuum.

Pusterwald (1072 *m*, 900—1000 *mm*):

Cirsium pauciflorum.

Unzmarkt (732 *m*, +800 *mm*, 6·0° C. [?], Diluvium, Alluvium, Kalk):

Melica nutans, Festuca sulcata, Carex mucronata, Polygonatum officinale, Tunica Saxifraga, Saponaria officinalis, Anemone hepatica, A. ranunculoides, Lepidium ruderale (Bahndämme), *Geranium sanguineum, G. pratense, Cornus*

---

[1] Nach Dominicus l.

sanguinea, Lappula echinata, Galium silvaticum, Scabiosa columbaria, Artemisia pontica.

Scheifling (763 *m*, +800 *mm*, unter 6·0° C.):

Cytisus scoparius, Geranium pratense.

Niederwölz (749 *m*, +800 *mm*):

Grimmia leucophaea, Leucoium vernum, Sempervivum hirtum, Malva Alcea.

Oberwölz (812 *m*, 700—800 *mm*, Kalk):

Orthotrichum cupulatum, Bryum Funckii, Tortula montana, Grimmia tergestina, Anthericum ramosum, Allium carinatum, A. montanum, Cephalanthera rubra, Epipactis rubiginosa, Dianthus plumarius, Minuartia verna, Berberis vulgaris, Sisymbrium Sophia, Cardamine enneaphyllos, Sedum dasyphyllum, S. annuum, Potentilla dubia, Rhamnus cathartica, Chamaebuxus alpestris, Cynanchum laxum, Lappula deflexa, L. echinata, Lithospermum officinale, Cerinthe minor, Brunella grandiflora, Lamium luteum, Asperula cynanchica, Scabiosa ochroleuca, Aster Amellus, Artemisia campestris, Buphthalmum salicifolium, Leontodon incanus, Hieracium Pilosella.

Gastrumer Ofen (1100 *m*, 900 *mm*, Dolomit):

Grimmia orbicularis, G. pulvinata, Dianthus plumarius.

Pleschaitz (1797 *m*, 900 *mm*, Kalk):

Allium montanum, Polygonatum verticillatum, Coeloglossum viride, Cephalanthera rubra, Neottia nidus avis, Gypsophila repens, Minuartia verna, Erysimum silvestre, Teucrium montanum, Asperula cynanchica.

Teuffenbach (750 *m*, +800 *mm*, unter 6·0° C., Kalk):

Gyposophila repens, Lathyrus heterophyllus, Asperula cynanchica, Hieracium Pilosella.

Puxberg (1522 *m*, +800 *mm*, Kalk):

Andropogon Ischaemum, Stipa pennata, Lasiagrostis Calamagrostis, Sesleria coerulea, Melica ciliata, Festuca glauca, Anthericum ramosum, Allium montanum, Orchis

militaris, Coeloglossum viride, Cephalanthera rubra, Epipactis latifolia, E. rubiginosa, Tunica Saxifraga, Dianthus plumarius, D. Carthusianorum, Minuartia verna, Gypsophila repens, Sisymbrium Sophia, Alyssum calycinum, Erysimum silvestre, Sorbus Aria, Amelanchier ovalis, Coronilla varia, Geranium sanguineum, Malva Alcea, Seseli glaucum, Pimpinella Saxifraga, Vinca minor, Cynanchum laxum, Lithospermum officinale, Cerinthe minor, Stachys recta, Thymus angustifolius, Verbascum phlomoides, Asperula cynanchica, Scabiosa ochroleuca, Aster Amellus, Inula vulgaris, Buphthalmum salicifolium, Artemisia campestris, A. vulgaris.

Katsch (760 *m*, +800 *mm*):

Anthericum ramosum, Aster Amellus, Buphthalmum salicifolium.

Neumarkt (836 *m*, 850 *mm*, 5·4° C., Diluvium und Alluvium):

Fabronia octoblepharis, Grimmia pulvinata, Tunica Saxifraga, Geranium pratense, Peucedanum carvifolia, Pulmonaria styriaca.

Klamm bei Neumarkt:

Grimmia orbicularis, G. leucophaea, G. pulvinata, Barbula gracilis, Erysimum silvestre, Cytisus nigricans, Oxytropis pilosa.

Einöd (735 *m*, 700—800 *mm*, Kalk):

Philonotis marchica, Melica ciliata, Saponaria officinalis, Sisymbrium Sophia, Stachys recta, Campanula racemosa, Artemisia Absinthium.

Ruine Neudeck bei Einöd.

Orchis ustulata, Malva Alcea, Nepeta Cataria, Veronica Chamaedrys, Aster Amellus, Artemisia Absinthium.

St. Lambrecht (Markt 1030 *m*, 948 *mm*, 4·9° C., Diluvium, Alluvium):

Hieracium Pilosella.

Frojach (760 *m*, +800 *mm*):

Lasiagrostis Calamagrostis, Polemoneum coeruleum.

Murau (809 *m*, 900 *mm*, unter 6·0° C., Kalk, Kalkschiefer):

Pottia intermedia, *Asplenium septentrionale*, *Festuca glauca*, *F. sulcata*, *Carex muricata*, *Luzula pilosa*, *Anthericum ramosum*, *Allium carinatum*, *A. montanum*, *Lilium bulbiferum*, *Polygonatum multiflorum*, *Ophrys myodes*, *Platanthera bifolia*, *Epipactis latifolia*, *Listera cordata*, *Neottia nidus avis*, *Coralliorrhiza innata*, *Dianthus Carthusianorum*, *Saponaria officinalis*, *Aquilegia vulgaris*, *Anemone ranunculoides*, *Ranunculus auricomus*, *Sisymbrium Sophia*, *Alyssum calycinum*, *Sedum spurium*, *Potentilla rupestris*, *P. dubia*, *P. rubens*, *Lotus corniculatus*, *Coronilla varia*, *Vicia incana*, *Lathyrus vernus*, *Geranium pratense*, *G. phaeum*, *Rhamnus cathartica*, *Mercurialis perennis*, *Libanotis montana*, *Pirola uniflora*, *Gentiana cruciata*, *Lappula echinata*, *Cerinthe minor*, *Melittis Melissophyllum*, *Lithospermum officinale*, *Symphytum tuberosum*, *Lamium luteum*, *Stachys recta*, *Brunella grandiflora*, *Galium silvaticum*, *Scabiosa ochroleuca*, *S. columbaria*, *Aster Amellus*, *Inula vulgaris*, *Buphthalmum salicifolium*, *Artemisia Absinthium*, *Centaurea rhenana* (Bahndämme), *Hieracium cymosum*, *H. Pilosella*.

Stadl (927 *m*, 800—900 *mm*, unter 6·0° C., Diluvium, Alluvium):

Phascum piliferum, *Grimmia leucophaea*, *Grimaldia barbifrons*, *Fabronia octoblepharis*, *Berteroa incana* (Bahndämme), *Centaurea rhenana*, *Hieracium cymosum*.

Predlitz (922 *m*, 800—900 *mm*, unter 6·0° C., Urgestein):

Hieracium cymosum.

Turrach (1260 *m*, 1007 *mm*, C., Kalklinsen):

Hieracium Pilosella.

Turracher Höhe (1800 *m*)

Pimpinella Saxifraga.

Ranten (920 *m*, 800—900 *mm*)

Galium silvaticum.

Überblicken wir auf Grund dieser Standortsliste die Verteilung der Thermophilen im Murgaue, so ergibt sich: Die thermophile Vegetation des Murgaues bedeckt kein zusammenhängendes, ge-

schlossenes Areal, sondern tritt, entsprechend den edaphischen Verhältnissen, an inselförmigen, oft weit voneinander getrennten Standorten auf. Standortsdichte und Artenreichtum derselben erreichen ihren Höhepunkt im Ostwinkel des Murgaues, im Raume Kraubath, St. Michael, Leoben, Trofaiach, Bruck. Die Anzahl der in der unmittelbaren Umgebung Leobens allein wachsenden Thermophilen ist mit weit über 100 nicht zu hoch beziffert, eine Tatsache, die sich aus dem Zusammentreffen aller der Verbreitung der thermophilen Elemente günstigen Faktoren daselbst aufs klarste ergibt. (Breite Regendepression mit 730 *mm*, niedrige Höhenlage, Kalkreichtum, hohes Jahresmittel [7·3° C.], häufige S-Exposition, eisfrei gebliebenes Gebiet in weiter Entfernung von größeren Vergletscherungen.) Ähnlich, wenn auch in abgeschwächtem Maße, liegen die Verhältnisse im unteren Teile des Vordernberger Tales sowie bei Kraubath (Gulsen), wo, gleichfalls noch im Regendepressionsgebiet, Serpentin an Stelle des Kalkes als edaphisch begünstigendes Moment tritt. Das Liesingtal scheint auffallend arm an thermophilen Elementen zu sein, wofern nicht etwa eine ungenügende floristische Erforschung desselben unserem derzeitigen Wissensstande zugrunde liegt. Als gleichfalls seiner ganzen Länge nach eisfrei gebliebenes Gebiet mit Niederschlagsmengen zwischen 800—900 *mm* (an seiner Ausmündung sogar unter 800 *mm*) und häufigen Kalkeinlagerungen ließe es, allerdings nur nördlich der Liesingfurche und speziell in seinem untersten Teile einen weit höheren Prozentsatz von Thermophilen erwarten. Daß das Aichfeld mit seinen diluvialen und alluvialen Schotterböden keine günstige Lokalität für die Ansiedelung thermophiler Elemente darstellt, leuchtet ohne weiteres ein. Selbst das hohe Jahresmittel von Sillweg (7·5° C.) vermag daran wenig zu ändern. Auch das Tertiärgebiet von Obdach weist einen niedrigen Prozentsatz auf, wobei allerdings die bedeutende Höhenlage (874 *m*) in Betracht kommt. Dagegen hat Seckau am Nordrande des Aichfeldes, trotz 842 *m* Seehöhe und Urgestein, eine erhebliche Anzahl von Thermophilen, wohl im Hinblick auf seine klimatische Begünstigung gegenüber der Murebene infolge der Temperaturumkehr. Wenig thermophile Elemente kennen wir aus dem Pölstale. Möglich, daß, für einen Teil desselben, die wenig günstigen edaphischen Verhältnisse und eine zeitweilige Vereisung dies rechtfertigen. Doch glaube ich, daß aus der Umgebung von Oberzeiring und Möderbruck, wo Kalk häufig ist, eine genaue Durchforschung noch manchen Fund ergeben dürfte.

Den zweiten Kulminationspunkt erreicht die thermophile Vegetation im Murgaue bei Judenburg. Wieder treffen hier eine Reihe günstiger Momente zusammen: Niederschlagsmenge 800 *mm*, Jahresmittel 6·5° C., viel Kalk, zum Teil S-Exposition (Falkenberg). Mindestens Teile des letzteren (in höheren Lagen) sowie der ganze Lichtensteinberg, vielleicht auch der Hölzelkogel, waren auch nicht vereist, obwohl dem Ende des Murgletschers stark genähert. West-

lich von Judenburg, im Haupttale, dessen Sohle vereist war und jetzt von diluvialen und alluvialen Ablagerungen erfüllt ist, bei Unzmarkt und Scheifling, sinkt die Zahl der thermophilen Elemente wieder rapid. Sie schnellt aber neuerdings zu einem dritten Höhenpunkte am Puxberge bei Teuffenbach an, ein Kalkmassiv, das wohl nicht in seiner Gänze im Diluvium vom Eise bedeckt war und an seinen Südhängen den Termophilen günstige Standortsverhältnisse bietet. Das untere Wölzer Tal (Niederwölz) scheint wenig thermophile Elemente zu beherbergen, vielleicht weil die Bodenverhältnisse nicht günstig sind und es lange vereist war. Dagegen ist Oberwölz und seine Umgebung (Pleschaitz, Gastrumer Ofen) reicher an solchen. Reichlichere Entwicklung des Kalkes, Mangel an Eisbedeckung, geringe Niederschlagsmenge (700—800 *mm*) mögen vereint hier günstigere Bedingungen schaffen. Ähnliches dürfte auch für einen Teil des oberen Katschtales zutreffen (St. Peter am Kammersberge), aus dem allerdings positive floristische Angaben zurzeit nicht vorliegen. Südlich der Mur weisen zunächst St. Lambrecht und Neumarkt sehr wenige Thermophile auf. In beiden Fällen ist wohl das edaphische Moment ungünstig, bei St. Lambrecht auch die Höhenlage (1030 *m*). Überaus bezeichnend ist der Umstand, daß sich südlich von Neumarkt die Verhältnisse rasch und ausgiebig ändern. Die Klamm, Einöd, Neudeck weisen schon eine nennenswerte Anzahl thermophiler Elemente auf, ganz entsprechend dem Wechsel der Standortsfaktoren. Befinden wir uns doch hier auf der Südabdachung des Neumarkter und Perchauer Sattels, also in geringerer Höhe, in einem Regendepressionsgebiete von 700 bis 800 *mm* mit häufigeren Kalkeinlagerungen, in der Olsaschlucht speziell in einem nach S offenen Tale, das zwar im Diluvium von einem Aste des Murgletschers durchflossen war, durch welches aber spätestens postglazial ein Austausch mit den Florenelementen des benachbarten Kärnten ungehindert stattfinden konnte und wohl auch, wie die Übereinstimmung in vielen Punkten mit der heutigen Flora von Friesach (gleichfalls viel Kalk und nur 760 *mm* Niederschläge) beweist, stattfand. Ich glaube mit Sicherheit annehmen zu dürfen, daß auch aus dem Ostflügel des steirischen Regendepressionsgebietes, in dessem Zuge unter anderen der Kalk des Kulm liegt, thermophile Arten bei eingehender Durchforschung bekannt werden dürften, die ihrerseits vielleicht wieder in engeren Beziehungen zu solchen aus der Umgebung von Hüttenberg (Kalk, Niederschlagsmenge 734 *mm*) stehen dürften. Die letzte, bedeutendere Ansammlung von Thermophilen im Murtale finden wir bei Murau. Allerdings wäre es, im Hinblick auf die Beobachtungen Vierhappers im Lungau, sehr wichtig, zu wissen, welche von den angeführten Arten auf Kalk und welche auf dem weniger günstigen Kalkschiefer vorkommen. Trotz der Höhenlage (809 *m*), der steigenden Niederschlagsmenge (+900 *mm*) und der ausgiebigen, diluvialen Vereisung ist die Anzahl der thermophilen Elemente daselbst eine nicht unerhebliche. Stadl und Predlitz haben aus edaphischen

Gründen und wohl auch in Anbetracht der Höhenlage (+900 *m*) nur mehr wenige Thermophile. In Turrach sind es wohl vor allem die Kalklinsen, die trotz der Erhebung von 1260 *m* und 1007 *mm* Niederschlag die Existenz einiger thermophiler Arten ermöglichen.

Erhellt aus dem Angeführten ohne weiteres die ausgiebige Verbreitung der thermophilen Vegetation im Murgaue in ihrer Abhängigkeit von den Standortsfaktoren, so sei im weiteren noch auf einige interessante Momente aufmerksam gemacht. Eine nicht geringe Anzahl der angeführten thermophilen Arten hat im Murgaue ihren nördlichsten Standort und kommt im ganzen übrigen Oberlande (im Mürzgaue wenigstens nördlich der Mürzfurche) überhaupt nicht mehr vor, ja einige wenige Arten sind überhaupt in ganz Steiermark auf den Murgau beschränkt, wie *Notholaena Marantae, Sempervivum Pittonii, Armeria elongata.*

Ihren nördlichsten Standort erreichen bei Bruck: *Tunica Saxifraga, Potentilla incana, Orthanta lutea*; bei Leoben. *Fabronia octoblepharis, Allium ursinum, Scilla bifolia, Moehringia diversifolia, Helleborus dumetorum, Glaucium corniculatum, Cytisus scoparius, Artemisia pontica*; bei St. Peter-Freyenstein *Linum flavum, L. viscosum, Cynanchum laxum, Aster linosyris* bei Trofaiach: *Seseli glaucum*; bei St. Michael *Potentilla rupestris*; bei Strettweg: *Andropogon Ischaemum*; bei Teuffenbach *Lathyrus heterophyllus*; bei Pux *Stipa pennata*; bei Einöd *Campanula racemosa* und *Philonotis marchica.*

Jedenfalls ist es bezeichnend genug, daß weitaus die meisten derselben gerade in den eigentlichen Regendepressionsgebieten (mit 700—800 *mm*) am weitesten nach N reichen! Ihnen gegenüber ist die Zahl solcher thermophiler Arten, die dem Murgaue fehlen, aber im übrigen Oberlande vorkommen, erheblich geringer. Hieher gehören z. B. die schon früher erwähnten atlantischen Arten *Ilex aquifolium* und *Daphne Laureola,* ferner *Erythronium dens canis, Woodsia ilvensis, Juniperus Sabina, Sedum hispanicum, Saxifraga incrustata, Coronilla Emerus, Lathyrus occidentalis, Vicia oroboides, Geranium rotundifolium, Ligustrum vulgare, Physalis Alkekengi, Galium aristatum.*

Für das Fehlen der drei erstgenannten dürfte, wie im früheren nachzuweisen gesucht wurde, der extrem kontinentale Charakter des Gebietes mit verantwortlich sein. Schwieriger ist wohl die Erklärung in den übrigen Fällen. Zweifellos ist bei ihnen, wie überhaupt bei der thermophilen Vegetation des Murgaues in ausgiebiger Weise auch das historische Moment zu berücksichtigen und im Auge zu behalten, daß es sich in zahlreichen Fällen um ausgesprochene Reliktpflanzen mit durch die Eiszeiten ungemein zerstücktem Areal handelt, die ehedem weit zahlreicher und zusammenhängender verbreitet waren, an vielen Zwischenstellen aber ausgestorben und oft nur an einer einzigen erhalten geblieben sind. Die heutigen klimatischen wie edaphischen Verhältnisse des Mur-

gaues wären z. B. nach Vierhapper der Existenz von *Juniperus Sabina* durchaus nicht abträglich und es würde sich im Hinblick darauf lohnen, den Angaben älterer Autoren über das Vorkommen derselben im Gebiete, z. B. nach Gebhard bei Mautern am Abhange des Mauterner Berges gegen das Magdwiesental, wo sie seither nicht mehr gefunden wurde, nachzugehen. In der heutigen Verbreitung der thermophilen Elemente des Murgaues kommen überhaupt viel weniger die Vorstoßlinien rezenter, gegenwärtig noch in Einwanderung begriffener Arten zum Ausdrucke, als vielmehr die fixierten Rückzugsetappen von Elementen von höheren, zum Teil sogar tertiären Alters, beziehungsweise die durch das Daunstadium zum Stillstand gekommenen Vorposten interglazial eingewanderter thermophiler Elemente, denen sich im Postglazial weitere anschließen, die aber, wenn wir den Standpunkt Becks einnehmen, auch hier noch unter der Nachwirkung der klimatischen Verschlechterung des Daunstadiums keine besondere Tendenz zur Weiterverbreitung zeigen.

Wenn im Murgaue in der Richtung von O nach W die Dichte und Artenzahl der thermophilen Elemente entschieden abnimmt, um westlich von Murau mehr weniger auszuklingen, so kann dies allerdings damit in Zusammenhang gebracht werden, daß in derselben Richtung auch eine fortschreitende Verschlechterung der Gesamtbedingungen für die Existenz dieser Arten Platz greift (zunehmende Höhe, sinkendes Jahresmittel, Zunahme der Niederschläge, Zurücktreten warmer Bodenarten, diluviale Vereisung). Wenn z. B. *Allium ursinum, Helleborus dumetorum, Anemone styriaca, Primula vulgaris, Orthantha lutea* bei Leoben, *Linum flavum, L. viscosum, Moehringia Malyi, Aster linosyris* bei St. Peter-Freyenstein zugleich ihre Westgrenze im Murgaue erreichen, so könnte vielleicht dabei wieder die geringste Regenmenge in diesem Gebiete mitbestimmend sein, die im Vereine mit den übrigen Faktoren hier optimale Bedingungen schafft. Ähnlich liegt vielleicht der Fall bei *Gypsophila repens, Minuartia verna, Erysimum silvestre* und *Buphthalmum salicifolium*, die im Hauptatale über Teuffenbach, beziehungsweise Pux nicht hinausgehen, wohl aber im Seitentale des Wölzer Baches (bei Oberwölz, Pleschaitz) noch weiter westlich vorkommen, in einem Gebiete, das durch seinen Kalkreichtum und ein Minimum der Niederschläge ihnen bessere Existenzbedingungen schafft als das im Hauptttale weiter westlich gelegene Murau. Schwieriger ist es wohl, zu erklären, warum *Lilium Martagon, Scilla bifolia, Leucoium vernum, Crocus albiflorus, Iris sibirica,* wie es scheint, bei Judenburg, *Anemone hepatica, Cornus sanguinea, Artemisia pontica* bei Unzmarkt ihren westlichsten Punkt im Murgaue erreichen, oder *Polygonatum multiflorum* wohl noch bei Murau, aber nicht mehr im Lungaue vorkommt. *Peucedanum carvifolia* erreicht bei Neumarkt die Westgrenze in den Alpen. Fast lückenlos lassen sich im Gebiete über Bruck—Leoben Kraubath—Judenburg—Unzmarkt—Pux

verfolgen *Tunica Saxifraga* und *Scabiosa ochroleuca,* letztere sogar bis Murau, sicher ein rezenter, noch im Vordringen befindlicher Einwanderer.

Wie überall, so sind auch hier für das gegenwärtige Vegetationsbild vor allem die durch die Eiszeit und die xerotherme Periode hervorgerufenen Veränderungen und Verschiebungen im Besitzstande der Pflanzen von besonderer Bedeutung und diese spielten sich wohl auch im Murgaue in nicht wesentlich anderer Art und Reihenfolge ab wie anderwärts innerhalb der Alpen. Bevor wir auf die Wirkungen der Eiszeit eingehen, sei die Frage aufgeworfen, ob zu Beginn derselben das Landschaftsbild des Murgaues in seinen geographischen Zügen schon dem heutigen ungefähr entsprach? Verficht doch die Geologie die Existenz eines tertiären »norischen Flusses«, der seine Entwässerungsrichtung nach O längs der heutigen Mürzfurche über den Semmering ins Wiener Becken — nach anderer Version aber über den Obdacher Sattel nach S nahm! Gleichwohl ist mit ziemlicher Sicherheit anzunehmen, daß die Ereignisse, welche zur Ausbildung der heutigen Abflußrichtung der Mur führten (Hebungen im Gebiete des Semmering oder Obdacher Sattels, beziehungsweise Senkungen im Murtale [Einbruch des Aichfeldes!]), nach dem Miozän, also jedenfalls vor Beginn der Eiszeit schon vollzogen waren. Damit haben wir aber auch einen Anhaltspunkt dafür, in welcher Richtung sich das Abströmen der vor dem Eise flüchtenden tertiären Pflanzen vollzogen hat. Es geschah dies wohl der Hauptsache nach von W nach O, zum geringeren Teile (für den westlichen Murgau) auch nach S über die Pässe (Neumarkter-, Perchauer-, Obdacher Sattel), ins Olsa-, Görtschitz- und Lavanttal nach Kärnten. Eine besonders starke Stauung dieser Abwanderer aus dem oberen Murtale mußte im Ostwinkel des Murgaues, in der Gegend von Leoben, wo sie durch solche aus dem Liesing- und Vordernberger Tale von N her verstärkt wurden, eintreten. Hier waren zweifellos auch in weiter Entfernung von den Gletschern, die Erhaltungsmöglichkeiten größer wie irgendwo sonst im Murgaue, hier wären also auch am ehesten Tertiärrelikte zu erwarten. Hayek allerdings nimmt für alle obersteirischen Relikte postglaziales (für die mittelsteirischen interglaziales oder postglaziales) Alter in Anspruch. Andererseits aber möchte ich darauf hinweisen, daß er *Moehringia diversifolia* (Alt-Endemismus im Sinne Englers) von der Koralpe zu den Tertiärrelikten rechnet und dies damit begründet, daß es sich dort in Anbetracht der geringen Lokalvergletscherung halten konnte. Nun kommt aber diese Art auch bei Leoben und im Rachaugraben bei Knittelfeld vor und es ist nicht recht einzusehen, warum sie speziell bei Leoben nicht auch die Eiszeit überdauert haben könnte. Denn der Standort ist reichlich 40 *km* vom Ende des ehemaligen Murgletschers entfernt und auch die Entfernung von der Lokalvergletscherung der Eisenerzer Alpen und der Gleinalpe ist im Minimum noch immer zirka 12 *km,* also durchaus

nicht geringer als die Entfernung des Standortes der Pflanze in der Laßnitzklause von der Koralpenvergletscherung! Ich möchte die Frage weiter nicht aufwerfen, ob man nicht noch anderen Relikten speziell aus der Gegend von Leoben und Kraubath etwa tertiäres Alter zuschreiben dürfte. Die Erhaltungsmöglichkeit wenigstens scheint mir auch an letzterer Lokalität (noch 27 *km* vom Murgletscher entfernt) gegeben.

Auch in den Interglazialzeiten stießen sicherlich in unser Gebiet thermophile Arten in der Richtung von O nach W, beziehungsweise von S nach N vor, wurden bei neuerlichen Vorstößen des Eises wieder bis zur Endmoräne zurückgetrieben und konnten sich hier oder in größerer Entfernung, unter Umständen vielleicht auch auf eisfreien Erhebungen zu beiden Seiten des Eisstromes erhalten. Speziell für viele illyrische und pontische Florenelemente nimmt bekanntlich Beck einen solchen Vorstoß im Gschnitz-Daun-Interglazialstadium in Anspruch. Erhaltungsmöglichkeit scheint mir im eisfreien ausgedehnten Gebiete östlich von Judenburg genug vorhanden gewesen zu sein, und ich möchte sogar annehmen, daß sich eine solche noch an den beiderseitigen Flanken des Murgletscherendes, am Falkenberge und Hölzelkogel bei Judenburg (der Lichtensteinberg lag schon vor der Endmoräne) geboten haben könnte. Man kann sich — nach Pehr — auch vorstellen, daß in den wärmeren Interglazialzeiten das Wärmeleitungs- und damit das Besiedelungsvermögen der weniger warmen Bodenarten im Gebiete (Schiefer, Gneis u. s. w.) sich erhöhte, bei der nachfolgenden klimatischen Verschlechterung aber wieder verlorenging und so zum Aussterben der thermophilen Arten an diesen Stellen führte, während sie sich auf Kalk, Serpentin u. s. w., die sie auch vorzugsweise bei der Einwanderung benützten, länger oder dauernd erhielten. In eben diesen Zeiten, vielleicht speziell im Gschnitz-Daun-Interglazialstadium erlangten viele thermophile Arten auch die Fähigkeit, Pässe zu forcieren, deren Überschreitung ihnen späterhin, als Nachwirkung des kälteren Daunstadiums, nicht mehr gelang, die auch heute für sie ungangbar bleiben, wofern sie 800 *m* erheblich überschreiten. Hauptweg sowohl für die Ab- wie die Einwanderung seit dem Diluvium war wohl stets das Murtal mit seiner breiten Pforte im O; von den Pässen haben nur einige in beiden Fällen eine wichtigere Rolle gespielt, so der Neumarkter- und Perchauer Sattel, beziehungsweise in deren Fortsetzung das Tal der oberen Olsa und Görtschitz, sowie der Obdacher Sattel, beziehungsweise die Lavantfurche. Von den drei genannten Pässen hat ersterer die geringste Höhe (888 *m*). Da die heutige Flora des oberen Murtales mit jener von Friesach im Tale der Olsa mancherlei thermophile Elemente gemeinsam hat, wie *Allium montanum, Tunica Saxifraga, Geranium phaeum, Seseli annuum, Libanotis montana, Galium silvaticum, Scabiosa ochroleuca, Artemisia pontica, Aster Amellus* und andere, so ist es nicht unwahrscheinlich, daß diese erstmalig in einer wärmeren

Periode — gleichgültig ob interglazial oder postglazial — über den Neumarkter Sattel von S her eingedrungen und nach ihrer definitiven, postglazialen Festsetzung sich daselbst bis heute erhalten haben, auf der Paßhöhe und in der Umgebung derselben (Neumarkt) aber später zum großen Teil wieder ausgestorben sind. (Natürlich können sie ebensogut im Murtale von O her eingewandert sein.) *Iris germanica, Stipa capillata, Thalictrum galioides, Trifolium hybridum, Marrubium vulgare, Potentilla arenaria, Knautia purpurea* und andere, die von Friesach bis zur steirischen Grenze reichen, im Murtale aber fehlen, wären vielleicht bei einer längeren Dauer der warmen Periode ebenfalls hieher vorgedrungen, oder sind sekundär hier wieder ausgestorben. Inwieweit das oberste Görtschitztal eventuell auch als Einbruchspforte von Kärnten her diente, entzieht sich meiner Beurteilung, da mir Daten über die Flora von Hüttenberg nicht vorliegen. Keine oder nur eine sehr untergeordnete Rolle scheint der Obdacher Sattel (950 *m*) gespielt zu haben, da nicht nur auf seiner Höhe selbst, sondern auch in weitem Umkreise um Obdach thermophile Arten selten sind und erst in weiter Entfernung beiderseits der Paßhöhe (in Kärnten bei Wolfsberg — in Steiermark bei Judenburg — Eppenstein) die thermophile Flora stärker einsetzt. Turracher Höhe und Walder Sattel spielten wohl nur eine größere Rolle bei der erstmaligen Abwanderung der Pflanzen vor dem Eise in südlicher, beziehungsweise südöstlicher Richtung, ebenso die Höhe der Tauernstraße und wohl auch die hochgelegenen Pässe im Zuge der Glein- und Stubalpe. Doch sei immerhin die nicht uninteressante Tatsache vermerkt, daß beiderseits des letztgenannten Walles eine auffallende Analogie in der Flora einerseits von Köflach—Voitsberg, anderseits von Judenburg—Knittelfeld—Seckau in manchen Punkten besteht, die sich unter anderen in dem gemeinsamen Besitzstand von Arten wie: *Lilium bulbiferum, Leucoium vernum* (*Galanthus nivalis* fehlt beiderseits), *Orchis ustulata, Sempervivum montanum, Potentilla rupestris, Menyanthes trifoliata, Cyclamen europaeum, Erica carnea, Gentiana Pneumonanthe,* äußert. Die Entscheidung, welche von den Termophilen des Murgaues interglazialen und welche postglazialen Alters sind, ist sicherlich schwer zu treffen. Trotzdem möchte ich z. B. für die Reliktstandorte von *Narcissus poeticus* bei Oberaich und vielleicht auch bei Mautern (das noch immer 13 *km* vom Ende des Paltengletschers entfernt liegt), vielleicht auch für *Moehringia Malyi* bei St. Peter-Freyenstein und *Anemone styriaca* bei Leoben eine Einwanderung in interglazialer Zeit und seitherige Erhaltung befürworten, obwohl Hayek letztere als einen entwicklungsgeschichtlich sehr jungen Typus (Neu-Endemismus im Sinne Englers) auffaßt, während für Narcissus die Auffassung als Tertiärtypus wohl außer Zweifel steht. *Moehringia Malyi* und *Anemone styriaca* sind nebst anderen Arten auch ein Bestandteil der Thermophilenvegetation der Peggauer Wand, für welche Hayek theoretisch ein Überdauern der

Eiszeit für möglich hält. Er nimmt für diese Arten dort interglaziales Alter für wahrscheinlich an, ohne jedoch tertiäres Alter gänzlich auszuschließen. Daß dagegen alle westlich von Judenburg im Haupttale, also innerhalb der Endmoräne gelegenen Standorte thermophiler Pflanzen erst postglazial, durch Ausbreitung von interglazial vor oder seitlich der Endmoräne des Murgletschers erhaltenen, oder postglazial von O her vorstoßenden Arten entstanden, beziehungsweise besiedelt worden sind, steht außer allem Zweifel. Die postglaziale Einwanderung griff aber auch noch über den Murgau auf den Lungau über. Noch im Murwinkel bei Schellgaden (1080 *m*, auf Gneis) treffen wir nach Vierhapper in xerophilen Beständen thermophile Arten, wie: *Juniperus Sabina, Melica ciliata, Festuca glauca, Lilium bulbiferum, Dianthus silvester, Thalictrum saxatile, Erysimum silvestre, Berberis vulgaris, Amelanchier ovalis, Thymus polytrichus, Artemisia Absinthium* und, als Besonderheit, noch *Allium strictum*, dessen Heimat die asiatische Gebirgssteppe ist! Vierhapper betont, daß *Juniperus Sabina* in den Alpen sicherlich schon vor der xerothermen Periode, vielleicht sogar schon vor der Eiszeit vorhanden und wahrscheinlich auch schon damals in den kontinentalen Teilen häufiger war als sonst; auch heute ist es in den Alpen dort, wo das Klima relativ ozeanischen Charakter hat, spärlich. Im Diluvium wurde es verdrängt, wanderte dann zusammen mit *Allium strictum* wieder ein und erreichte gleich diesem in der xerotherm-postglazialen Periode seine größte Ausdehnung. Seit der xerothermen Periode datiert wieder ein neuerlicher Rückgang der Verbreitung beider, daher ihr sporadisches Vorkommen. Auch *Allium strictum* fehlt ozeanischen Gebieten vollkommen. Während die Pflanzengesellschaft bei Schellgaden auch zahlreiche subalpine Elemente in sich vereinigt, verliert sie dieses Gepräge weiter nach O im Murgaue immer mehr, indem Arten, wie: *Juniperus Sabina, Dianthus silvester, Thalictrum saxatile* und andere nur mehr sporadisch und nicht mehr im gemeinsamen Verbande auftreten. (Vierhapper.)

Zusammenfassend erkennen wir, daß, durch die Gesamtheit der klimatischen, edaphischen und historischen Faktoren des Murgaues in einem Maße, wie kein anderer Teil des Oberlandes ein besonders günstiger Boden für die Erhaltung xerothermer Relikte, wie für die Besiedelung durch thermophile Arten ist. Eine besondere, bisher in ihrer Auswirkung kaum gewürdigte Bedeutung kommt zweifellos den Niederschlagsverhältnissen zu, die ja, nach Klein, für das Klima in erster Linie bestimmend sind. Unter der Annahme, daß diese Verhältnisse in der pflanzengeschichtlichen Entwicklung unseres Gebietes schon weit zurückreichen, würde der heutige, extrem kontinentale klimatische Charakter desselben gewissermaßen als ein lokaler Nachklang der xerothermen Periode erscheinen, aus deren langer Dauer sich die obenerwähnte Begünstigung des thermophilen Elementes noch deutlicher begreifen läßt. So blieb für atlantische Arten wenig

Raum, so konnte sich schon frühzeitig, besonders im östlichen, aber auch im mittleren Teile des Gebietes die Eiche festsetzen, die nur sekundär, durch den Menschen, wieder verdrängt wurde. Wo die geringe Niederschlagsmenge ihr Minimum erreicht, scheint sie nicht ohne deutlichen Einfluß auf die Dichte und den Artenreichtum der thermophilen Vegetation zu sein, bedingt sie vielleicht auch mit die Verschiebung der Nord- und Westgrenzen bestimmter Arten und war möglicherweise auch ein begünstigendes Moment bei der Ausbildung von Endemismen, wie *Sempervivum Pittonii* und *Anemone styriaca,* welch letztere hier (bei Leoben), wenn auch nicht das Zentrum ihrer Verbreitung, so doch die Stelle üppigsten Gedeihens hat. Gerade im Hinblick auf die überraschenden Funde Vierhappers im benachbarten Lungaue steht zu erwarten, daß auch im Murgaue eine intensivere Durchforschung, besonders seines westlichen Teiles, unsere derzeitige Kenntnis der thermophilen Flora desselben noch um manchen Fund bereichern werde.

Literaturverzeichnis.

1. Beck, Über die postglaziale Wärmeperiode in den Ostalpen. Lotos 1915.
2. Breidler, Die Laubmoose Steiermarks. N. V. f. St. 1893.
3. Dominicus, Beiträge zur Flora von Steiermark (Judenburg). N. V. f. St. 1893.
4. Freyn, Beiträge zur Flora von Obersteiermark (St. Peter-Freyenstein, Kraubath). Ö. b. Z. 1898, 1900.
5. Fritsch, Beiträge zur Flora von Steiermark. Ö. b. Z. 1920—1922.
6. — Notizen über Phanerogamen der steirischen Flora. N. V. f. St. 1919.

Dalla-Torre, Klimatologie von Tirol und Vorarlberg. 1909.

8. Glowacki, Die Verbreitung der Laubmoose im Leobner Bezirke. Leoben 1892.
9. Hayek, Die xerothermen Pflanzenrelikte der Ostalpen. Z. b. G. 1908.
10. — Flora Steiermark.
11. — Die Potentillen Steiermarks. N. V f. St. 1904.
12. Heritsch, Geologie von Steiermark. 1921.
13. Klein, Klimatographie von Steiermark. 1909.
14. Klebelsberg, Die eiszeitliche Vergletscherung in den Alpen unter besonderer Berücksichtigung der Ostalpen. D. u. Ö. A. V 1913.
15. Lämmermayr, Beiträge zur Verbreitung und Standortsökologie einiger Pflanzen Steiermarks. Ö. b. Z. 1916.
16. — Naturführer durch Steiermark. Berlin 1922.

17 Nevole, Die Vegetationsverhältnisse der Eisenerzer Alpen. Z. b. G. 1913.

18. — Beiträge zur Ermittlung der Baumgrenzen in den östlichen Alpen. N. V für St. 1906.
19. Pehr, Die Flora der krystallinen Kalke Gebiete der Sau- und Koralpe. N. V f. St. 1916.
20. Pernhoffer, Beiträge zur Flora von Seckau. Z. b. G. 1896.
21. — Floristische Notizen über Seckau. Ö. b. Z. 1893.
22. Pirchegger, Geschichte der Steiermark. 1920.

23. Scharfetter, Die südeuropäischen und pontischen Florenelemente in Kärnten. Ö. b. Z. 1908.
24. — Die Vegetationsverhältnisse von Villach. Z. b. G. 1911.
25. Vierhapper, Zirbe und Bergkiefer in unseren Alpen. D. Ö. A. V. 1915/16.
26. — Zur Kenntnis der Verbreitung der Bergkiefer in den östlichen Zentralalpen. Ö. b. Z. 1914.
— *Allium strictum* im Lungau. Ö. b. Z. 1919.
28. — Die Kalkschieferflora in den Ostalpen. Ö. b. Z. 1921/22.

Vorstehende Arbeit kam mit Unterstützung der hohen Akademie der Wissenschaften in Wien, wofür der Verfasser seinen ergebensten Dank zum Ausdruck bringt, zustande, und war anfangs 1923 schon vollendet. Das druckreife Manuskript erlag vom Juni 1923 bis Ende Mai 1924 bei der Habilitationskommission des Professorenkollegiums der philosophischen Fakultät an der Universität zu Graz und wurde nach Freigabe sofort der Akademie der Wissenschaften übersendet. Der Verfasser betont diesen Umstand, um sich von vornherein seine Priorität gegenüber einigen Stellen in Hayeks Pflanzengeographie der Steiermark, die im Verlage des N. V. f. St. erst Ende 1923 erschien, zu wahren.

Weiß

altengletschers bei Furth.

sse), die eingeklammerten

ermayr 1922.

4.

Aflenz
Prebichl
Vordernberg
Reiting
Trofaiach
Gmeingrube
Bruck
Kaltbachgraben
St. Peter-Freyenst.
Oberaich
Pernegg
Kammern
Leoben
Kirchdorf
Mixnitz
Kraubath
St. Michael
Frohnleiten
St. Lorenzen
Rachau
Knittelfeld
Übelbach
D. Feistritz
Peggau
Ranten
Gratwein
Gösting
Plabutsch
Voitsberg
Turracher Höhe
Stainz
Strechau
Trieben
Geishorn
Sunk
Erzberg
Thörl
St. Kathrein
Gaberl
Köflach
Krems
Mantscha
Lieboch
Teigitsch
St. Leonhard
Friesach
Hüttenberg
900 mm

Lämmermayr L.: Studien über die Verbreitung thermophiler Pflanzen im Murgaue in ihrer Abhängigkeit von klimatischen, edaphischen und historischen Faktoren.

Karte I.

Eisenerz
Aflenz
Präbichl
Rottenmann
Trieben
Irdning
Furth
Reichenstein
Vordernberg
Gröbming
Wald
Triebenstein
Kallwang
Trofaiach
Reiting
Gmeingrube
Bruck
Mautern
Schladming
Hohentauern
St. Peter-Freyenst.
Kaltbachgraben
Hagenbachgraben
Kammern
Oberaich
Pernegg
St. Johann
Leoben
Kirchdorf
Mixnitz
Kraubath
St. Michael
Pusterwald
Sekkau
Möderbrugg
Frohnleiten
St. Lorenzen
Pleschaitz
Gastrumer Ofen
Ob. Zeiring
Pöls
Rachau
Übelbach
St. Peter
Ob. Wölz
Fohnsdorf
Knittelfeld
Unzmarkt
Peggau
D. Feistritz
Judenburg
Puxberg
N. W.
Scheifling
Stübing
Teufenbach
Eppenstein
Gratwein
Kanzel
Murau
St. Lambrecht
Salla
Stadl
Köflach
Gösting
Plabutsch
Buchkogel
Predlitz
Neumarkt
Obdach
Voitsberg
Kulm
Grebenze
Einöd
Turrach
Stainz

Der Murgau.

(Karte I.)

(Karte II.)

Weiß Kalkfreie oder kalkarme Gesteine (Granit, Gneis, Glimmerschiefer, Phyllit).

Diluviale und alluviale Schotter-, Lehm-, Gehängeschuttbildungen.

Untermiozäne Süßwasserschichten.

Serpentin.

Altkrystalliner Marmor, Murauer Kalk, erzführender Dolomit.

Kalkschiefer, Kalkphyllit.

Thermophilenstandorte.

Verlauf der 900 *mm* Niederschlagslinie.

Zonen geringster Niederschläge (700—800 *mm*).

Endmoräne des Murgletschers bei Judenburg, beziehungsweise des Paltengletschers bei Furth.

745 (6·5) Die Ziffern bedeuten die Seehöhe der Talsohle in Metern (Orte, Pässe), die eingeklammerten das Jahresmittel.

Zum Teil nach der geologischen Karte der Steiermark (von Heritsch, 1920) und der Niederschlagskarte von Klein (1909) entworfen und gezeichnet von L. Lämmermayr 1922.